



PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G11B 7/007, 7/09, 7/24, 11/10	A1	(11) 国際公開番号 WO98/13823
		(43) 国際公開日 1998年4月2日(02.04.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02442 (22) 国際出願日 1997年7月14日(14.07.97)		
(30) 従先権データ 特願平8/255066 特願平8/268893 特願平8/278385 特願平8/301426 特願平9/6548 特願平9/12790 特願平9/25655 特願平9/56681 特願平9/76199 特願平9/95700 特願平9/106368 特願平9/109436 特願平9/122584		
(31) 国際出願番号 PCT/JP97/02442 (32) 国際出願日 1997年7月14日(14.07.97)		
(33) 国際公開番号 JP T503-01 岐阜県安八郡安八町西経2119-2 Gifu, (JP) 日置敏昭(HIOKI, Toshiaki)(JP/JP) T503 岐阜県大垣市竹島町29-902 Gifu, (JP) 堀 宏(HORI, Yoshihiro)(JP/JP) T500 岐阜県岐阜市鹿の子1-12 Gifu, (JP) 松山 久(MATSUYAMA, Hisashi)(JP/JP) T503 岐阜県大垣市根家町1-1005-1-203 Gifu, (JP) 虎沢研示(TORAZAWA, Kenji)(JP/JP) T503 岐阜県大垣市鶴見町131-3 Gifu, (JP) 鶴源謙司(TANASE, Kenji)(JP/JP) T501-02 岐阜県本巣郡勝沼町別府10-1 Gifu, (JP) 田 中 小夜子(TANAKA, Sayoko)(JP/JP) T503-02 岐阜県安八郡輪之内町下大野13006 Gifu, (JP) 鈴木登久(SUZUKI, Yoshikazu)(JP/JP) T494 愛知県尾西市三条字安28-2 Aichi, (JP) 堀 茂樹(HORI, Shigeki)(JP/JP) T503 岐阜県大垣市瑞野町73-161 Gifu, (JP)		
(34) 代理人 赤理士 澤見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.) T530 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka, (JP)		
(35) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARJP特許 (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).		
(36) 紙付公開書類 国際調査報告書		
(54) Title: RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCER		
(54) 発明の名称 記録媒体およびその再生装置		
(57) Abstract A magneto-optic recording medium and its reproducer by which reproduced data having excellent characteristics can be obtained with a sample construction. The magneto-optic recording medium which has a plurality of first grooves (3) whose side walls (at least side walls of one side) are wobbled in accordance with address information, address marks (21) which are represented by the changing widths of lands provided between second grooves (which are connected to the first grooves) and third grooves (3) whose side walls on both the sides are symmetrical and wobbled periodically and which are so formed in data parts on which data are magnetically recorded so as to be connected to the second grooves and its reproducer are provided.		

(57) 要約

本発明は、簡易な構成によって特性のよい再生データを得るための光磁気記録媒体およびその再生装置に関するものであって、アドレス情報に応じて少なくとも一方の側壁がウォブリングされた複数の第1のグループ(3)と、第1のグループに接続される第2のグループに挟まれたランドの幅が変化するアドレスマーク(21)と、両側の側壁が対称で、かつ、周期的にウォブリングされ、磁気的にデータが記録されたデータ部に第2のグループに接続されるよう形成される第3のグループ(3)とを備える光磁気記録媒体と、それを再生する装置を提供するものである。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア	ES スペイン	LK スリランカ	SE スウェーデン
AM アルメニア	FI フィンランド	LR リベリア	SG シンガポール
AT オーストリア	FR フランス	LS レント	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	GA ガボン	LT リトアニア	SK スロ伐キア共和国
AZ アゼルバイジャン	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SL シエラレオネ
BA ボスニア・ヘルツegovina	GE グルジア	LV ラトヴィア	SN セネガル
BH バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	SZ スウェーデン
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドバ共和国	TD ティード
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TG ドミニゴ
BG ブルガリア	GW ギニアビサウ	MK マケドニア旧ユーゴス	TJ タジキスタン
BI ベナン	GR ギリシャ	ML ラヴィア共和国	TM ルクメニスタン
BR ブラジル	HU ハンガリー	MN モンゴル	TR トルコ
BY ベラルーシ	ID インドネシア	MR モーリタニア	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	IE アイルランド	MW マラウイ	UA ウクライナ
CF 中央アフリカ共和国	IL イスラエル	MX メキシコ	UG ウガンダ
CC コンゴー	IS アイスランド	NE ニジェール	US 素国
CH スイス	IT イタリア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン
CI コート・ジボアール	JP 日本	NO ノルウェー	VN ヴィエトナム
CM カメルーン	KE ケニア	NZ ニュージーランド	YU ユーゴスラビア
CN 中国	KG キルギスタン	PL ポーランド	ZW ジンバブエ
CU キューバ	KM 韓民主主義人民共和国	PT ポルトガル	
CZ チェコ共和国	KR 大韓民国	RO ルーマニア	
DE ドイツ	KZ カザフスタン	RU ロシア連邦	
DK デンマーク	LC セントルシア	SD スーダン	
EE エストニア	LI リヒテンシュタイン		

明細書

発明の名称

記録媒体およびその再生装置

5

技術分野

本発明は、データの記録および再生が可能な光磁気記録媒体（以下単に「ディスク」という。）とその再生装置に関するものである。

10 背景技術

ミニ・ディスクには、回転のための同期信号となる搬送波をアドレス情報でFM変調した信号の波形形状に応じたグループが刻まれており、このグループは、回転制御とアドレス情報の検出に利用される。そして、この情報の記録・再生方法は、一般に、ウォブリング法と呼ばれている。

15 また、上記のようなグループが刻まれ、グループとグループとの間のランドにも記録が行なわれるディスクにおいても、ウォブリング法が提案されている。

第84図は、従来のディスク再生装置の構成を示す図である。

第84図に示されるように、このディスク再生装置は、アドレス情報を読出すため、光ピックアップ（図示していない。）のレーザ光源から発光されたレーザビームを回折格子によってメインビームと2つのサイドビームに分け、メインビームをグループの中心にトラッキング制御しているときは、メインビームからのプッシュプル信号によりアドレス情報を読出し、メインビームをランドの中心にトラッキング制御しているときは、サイドビームからのプッシュプル信号によりグループに記録されたアドレス情報を読出すものである。

25 従来のディスクは、グループとランドにデータを記録するために、トラックの全長は、グループのみにデータを記録する場合に比べると2倍である。しかしながら、グループのみにアドレス情報が記録されるために、光ピックアップのレーザ光源から発光されたレーザビームを、上記のようにメインビームと2つのサイドビームの3ビームに分けるための回折格子などの光学部品が必要となる。

このような従来のいわゆる“3ビーム方式”では、レーザ光源から発光されたレーザビームのパワーを有効に利用できないという問題がある。

発明の開示

5 本発明は、グループの両側の側壁をウォブリングさせることによって記録されたアドレス情報を、グループのみならずランドへのデータの記録再生時にも1つのレーザビームで読取ることが可能な記録媒体およびその再生装置を提供することを目的とする。

この目的は、少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス識別部と、1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち一定の幅を有するとともに、第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部とを備えた記録媒体を提供することによって達成される。

また、本発明の目的は、上記記録媒体を再生する再生装置であって、上記記録媒体に光を照射し反射光を検出する検出回路と、上記検出回路によって検出された反射光に応答してアドレス情報を再生するアドレス情報再生回路と、上記検出回路によって検出されたアドレス識別部からの反射光に応答してアドレス識別情報を再生するアドレス識別情報再生回路と、アドレス識別情報再生回路によって再生された1つのアドレス識別情報に応答して、アドレス情報再生回路で再生された2つのアドレス情報のうちいずれか一方を選択する選択回路とを備えた再生装置を提供することによって達成される。

そして、本発明の主たる利点は、再生装置において必要な光学部品の数が減るとともに、データ再生のため記録媒体に照射されるレーザビームの強度を高めることができるために、従来より簡易な構造を有する再生装置によって、より確実なデータ再生を実現できることにある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態1に係るディスクの構造を示す斜視図、

第2A-2E図は第1図に示されるディスクのフォーマットを示す図、

第3図は第2図に示されるアドレスマークの部分のディスクの平面構造を示す図、

第4図は第2図に示されるアドレス部の平面構造を示す図においてビームスポットがグループを走査する場合の図、

5 第5図は第2図に示されるアドレス部の平面構造を示す図においてビームスポットがランドを走査する場合の図、

第6図は本実施の形態1に係るディスクの外周部に設けられたTOC領域の構造を示す斜視図、

第7図は本実施の形態1に係る再生装置の構成を示す図、

10 第8A-8D図は第7図に示される再生装置に含まれるコンパレータから出力されるアドレス識別信号の波形を示す図、

第9図は本発明の実施の形態2に係るディスクのデータ部の構造を示す斜視図、

第10図はアドレス部およびデータ部におけるウォブリング用の2値信号の一例を示す図、

15 第11図と第12図は本実施の形態2に係るディスクの構造を示す平面図、

第13A-13D図は本発明の実施の形態2に係るディスクのフォーマットを示す図、

第14A図は第13C図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、

第14B図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第14C図は20 アドレス情報の内容を示す図、

第15図は本実施の形態2に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第16A, 16B図は第15図に示される再生装置によって生成される同期信号を示す図、

25 第17図、第18図および第19図は第15図に示される再生装置の再生特性を示すグラフ、

第20図はクロッキングウォブルの形成された部分におけるデータ再生を説明するための図、

第21図はクロッキングウォブルの構造を示す平面図、

第22図は本発明の実施の形態3に係るディスクの構造を示す平面図、

第23A-23D図は本実施の形態3に係るディスクのフォーマットを示す図、
第24A図は第23C図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、
第24B図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第24C図は
アドレスの内容を示す図、

5 第25図は本発明の実施の形態4に係るディスクの構造を示す平面図、
第26図は本発明の実施の形態5に係るディスクの構造を示す平面図、
第27図は本発明の実施の形態6に係るディスクの構造を示す平面図、
第28図は本発明の実施の形態7に係るディスクの構造を示す平面図、
第29A-29D図は本実施の形態7に係るディスクのフォーマットを示す図、
10 第30A-30C図は本実施の形態7に係るディスクの再生を説明するための
波形図、
第31図は本発明の実施の形態8に係るディスクの構造を示す平面図、
第32A-32C図はファインクロックマークの検出によるオフセット補正の
原理を説明するための図、

15 第33図は本実施の形態8に係る再生装置の構成を示す図、
第34図は本発明の実施の形態9に係るディスクの構造を示す平面図、
第35図は本発明の実施の形態10に係るディスクの構造を示す平面図、
第36図は本発明の実施の形態11に係るディスクの構造を示す平面図、
第37図は本発明の実施の形態12に係るディスクの構造を示す斜視図、
20 第38図は本実施の形態12に係るディスクの構造を示す平面図、
第39図は第37図および第38図に示されるウォブルの構造を示す平面図、
第40A-40D図はバイフェーズ変調方式によるアドレス情報の記録を説明
するための図、
第41図は本実施の形態12に係るディスクのアドレス部の構造を示す平面図、
25 第42図は本実施の形態12に係るディスクのアドレス部のフォーマットを示
す図、
第43図は本実施の形態12に係るディスクを製造するためのカッティング装
置の構成を示すブロック図、
——第44図は本実施の形態1-2に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第45図は第44図に示される再生装置におけるウォブルの検出を説明するための図、

第46A、46B図は第45図に示されるウォブル検出回路の動作を説明するための波形図、

5 第47図は本実施の形態12に係るディスクの再生特性を示すグラフ、

第48図は本発明の実施の形態13に係るウォブル検出回路の構成を示す図、

第49図は本発明の実施の形態14に係るカッティング装置の構成を示すブロック図、

10 第50A-50C図は第49図に示されるカッティング装置の動作を説明するための波形図、

第51図は本発明の実施の形態15に係るカッティング装置の構成を示すブロック図、

第52図は本発明の実施の形態16に係るディスクの構造を示す平面図、

第53図は本発明の実施の形態17に係るディスクの構造を示す平面図、

15 第54図は本発明の実施の形態18に係るディスクの構造を示す平面図、

第55図は本発明の実施の形態19に係るディスクの構造を示す平面図、

第56図は本発明の実施の形態20に係るディスクの構造を示す平面図、

第57A-57D図はグループに照射されるレーザ光の位置と得られるデータ再生信号との関係を説明するための図、

20 第58A-58F図は汚れ込み量を除去するためのトラッキング制御方法を説明するための図、

第59図は本発明の実施の形態21に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第60図は第59図に示されるトラッキング補正回路の構成を示す図、

第61図は第59図に示されるトラッキング補正回路の構成の他の例を示す図、

25 第62図は本発明の実施の形態22に係るディスクの構造を示す平面図、

第63図は本実施の形態22に係る汚れ込み消去回路の構成を示す図、

第64A-64C図は第63図に示される回路の動作を説明するための波形図、

第65図は本発明の実施の形態23に係る汚れ込み消去回路の構成を示す図、

第66図は第65図に示される回路の動作を説明するためのグラフ、

第67図は本発明の実施の形態24に係るディスクの構造を示す平面図、
第68図は本発明の実施の形態25に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、
第69A-69C図は第68図に示される回路の動作を説明するための波形図、
第70図は本実施の形態25に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、
5 第71図は第70図に示される回路の動作を説明するための波形図、
第72A-72D図は本発明の実施の形態26に係る洩れ込み消去方法の原理
を説明するための波形図、
第73図は本発明の実施の形態27に係るディスクの構造を示す平面図、
第74図は本実施の形態27に係るディスクの構造を示す斜視図、
10 第75図は本実施の形態27に係るディスクの構造を示す平面図、
第76図は本実施の形態27に係るデータ記録・再生装置の構成を示すプロッ
ク図、
第77図は本実施の形態27に係るディスクの再生を説明するための図、
第78A-78D図は第76図に示されるデータ記録・再生装置の動作を説明
15 するためのタイミング図、
第79図は第76図に示される同期信号生成回路の構成を示す図、
第80A-80C図は本実施の形態27に係るディスクに記録されるアドレス
情報を説明するための図、
第81A, 81B図および第82図はウォブルとして記録されたアドレス情報
20 の検出を説明するための図、
第83図は第76図に示されるアドレス検出回路の構成を示す図、
第84図は従来のディスクとその再生装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の態様

25 以下、本発明に係るディスクおよびその記録・再生装置などを、図面を参照し
て詳述する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

[実施の形態1]

第1図は、本発明の実施の形態1に係るディスクの構造を示す斜視図である。

第1図に示されるように、このディスクの表面には、溝(グルーブ)3がディ

スクの内周から外周に向かって渦巻状に刻まれている。ここで、ディスクのガラス原盤には、マスタリング工程で、1. 1 MHz の搬送波を周波数偏位±50 kHz でバイフェーズ信号により FM変調したウォブル信号に応じて削ることにより、そのグループ3が形成される。

5 なお、搬送波の周波数は、ディスク全体に割り振るアドレスの数によって決定されるものであるが、200 kHz から10 MHz の範囲に設定するのが望ましい。

10 このように形成されるグループ3の両側の側壁に設けられたウォブルの振幅は、ディスク半径（トラッキング）方向におよそ30 nmから50 nmである。また、グループ3の深さは、ランド4とグループ3に記録された隣接するトラックからのクロストークが少なくなるように、レーザ光波長のおよそ1/6～1/12とされる。

15 さらに、ランド4とグループ3のピッチは0. 55 μmである。ここで、ディスク上のランドあるいはグループの各トラックは、ドーナツ型の60のゾーンからなっており、その再生においては、ゾーン毎の回転数が一定とされるいわゆる CAV (Constant Average Velocity) 制御が行なわれる。

したがって、この制御による線速度が各ゾーンでほぼ一定となるように、内周部のゾーンでは大きな回転数、外周部のゾーンでは小さな回転数でディスクが回転される。

20 第2A～2E図は、第1図に示されるディスクのフォーマットを示す図である。第2A図に示されるように、1トラックの中にNf個のフレームを含み、具体的には、内周部のゾーンではディスク1回転のトラック中に42個のフレーム、外周部のゾーンではディスク1回転のトラック中に101個のフレームを含む。そして、各フレームは、第2B図に示されるように、26個のセグメントを含み、その中で先頭に位置するアドレスセグメントにのみアドレス情報が記録される。なお、データは、アドレスセグメントに続く連続した25個のデータセグメントに記録され、このデータセグメントの部分ではグループの側壁がウォブリングされていない。

25 また、第2C図と第2D図に示されるように、各セグメントの先頭にはファイ

シクロックマーク 20 が記録されており、これによってディスクの回転制御が行なわれる。このファインクロックマークの振幅もアドレス情報と同様にディスク半径方向におよそ 30 nm から 50 nm とされる。また、このファインクロックマークは、データ読出用のクロック信号を生成することを可能とするものであり、
5 クロック成分を持たないデータの変調方式を実現できる。

また、第 2 C 図に示されるように、アドレスセグメントには、ファインクロックマーク 20 に続いて、順に、予約情報 (Rvd) 、アドレスマーク (AM) 、ブリアンブル (PA) 、アドレス 1 、アドレス 2 、ブリアンブル (PA) 、読み出・書込 (R/W) テスト情報が記録される。ここで、アドレス 1 およびアドレス 2 は、それぞれグループに記録されたデータまたはランドに記録されたデータの所在を示すものである。そして、各アドレス 1, 2 には、第 2 E 図に示されるように、先頭から順に、4 ビットの同期パターン (Sync) 、24 ビットのアドレスデータ、6 ビットの予約情報 (Rvd) 、14 ビットのエラー検出コード (CRC—Cyclic Redundancy Code) が記録される。
10
15

なお、ディスクの容量やアドレスの設定方法によって、これらのビット数は可変であり、アドレスデータに続く部分にたとえば、データの記録あるいは再生時のレーザパワーの条件設定やアドレスマークの機能に代わる情報などのディスクにかかる固有の情報をオプルとして記録することもできる。

さらに、アドレス情報の符号化方式についてもバイフェーズ符号に限らず、マニフェスター符号や NRZ, NRZI 符号などを用いることもできる。
20

また、第 2 B 図に示されるように、各フレーム中のデータは各区分に分離された 25 個のデータセグメントから構成されるが、これに限らず、各区分に分離されないデータであってもよい。

なお、第 2 D 図に示されるように、各データセグメントには、ファインクロックマーク 20 に続いて、前領域、データ領域、後領域が含まれる。
25

第 3 図は、第 2 C 図に示されるアドレスマーク (AM) の部分のディスクの平面構造を示す図である。第 3 図に示されるように、アドレスマークは、奇数番目のグループ 30 と偶数番目のグループ 3E が、それらの位相を逆相とするように形成されることによって記録される。すなわち、グループ 30 は、その幅は一定

で、中心が区間 L 0 を基準として区間 L 1 では下へ 0. 1 μm 、区間 L 2 では上へ 0. 1 μm ずれるように形成される。一方、グループ 3 E は、その幅はグループ 3 O と同じで、中心が区間 L 0 を基準として区間 L 1 では上へ 0. 1 μm 、区間 L 2 では下へ 0. 1 μm ずれるように形成される。また、これらのグループ 3 O, 3 E が形成されることによって、グループ 3 O とグループ 3 E に挟まれたランド 4 E は、その幅が区間 L 1 では 0. 35 μm となり、区間 L 2 では 0. 75 μm となる。一方、グループ 3 E とグループ 3 O に挟まれたランド 4 O は、その幅が区間 L 1 では 0. 75 μm となり、区間 L 2 では 0. 35 μm となる。これらのアドレスマークは、グループ 3 O, 3 E およびランド 4 E, 4 O に記録された第 2 C 図に示されるアドレス 1, アドレス 2 のうち、現在記録または再生しているデータに対応するいずれか一方のアドレスを識別するために記録されるものである。

第 4 図および第 5 図は、第 2 C 図に示されるアドレス 1, アドレス 2 を記録したディスクの平面構造を示す図である。第 4 図および第 5 図に示されるように、グループ 3 O, 3 E は一定の幅を有するとともに、アドレス情報 1, m, n に応じてウォブリングされた側壁を持つ。また、ランド 4 E, 4 O には、グループ 3 O, 3 E の両側壁がウォブリングされることによって、アドレス情報 (n), (m) が記録される。

なお、図中 “NG” は、アドレス情報を記録しないことを示す。

第 6 図は、ディスクの外周部に用いられた T O C (Table Of Content) 領域の構造を示す斜視図である。

第 6 図に示されるように、T O C 領域には、データ記録時のレーザパワー、データ再生時のレーザパワーのそれぞれの情報が、グループ 8 2 の両側壁に用いられたウォブル 8 3 として記録されるとともに、ディスクの回転速度などの他の情報がピット 8 4 としてグループ 8 2 またはランド 8 1 の平坦部に記録される。ここで、グループ 8 2 の両側壁に設けられたウォブル 8 3 は周波数 200 KHz ~ 10 MHz の範囲を有し、T O C 領域の長さはディスクの外周から 160 μm 程度である。

このようにウォブルとピット列で記録された T O C 情報はレーザビームを照射

することにより再生される。ここで、TOC情報をウォブルとピット列の両方で記録することにより高密度にTOC情報を記録することができるとともに、高速にTOC情報を再生できる。

第7図は、本発明の実施の形態1に係る再生装置の構成を示す図である。第7図に示されるように、この再生装置は、受光面が4分割された領域からなる光検出器113と、光検出器113に接続される増幅器241, 253と、増幅器253に接続されるコンパレータ254と、コンパレータ254に接続されるアドレスマーク検出器100と、増幅器241に接続されるローパスフィルタ(LPF)242と、LPF242に接続される反転増幅器255およびトラッキング極性を切換えるスイッチSWと、増幅器241に接続されるバンドパスフィルタ(BPF)256と、BPF256に接続されるコンパレータ245と、コンパレータ245に接続されるアドレスマーク検出器110とを備える。

光ピックアップのレーザ光源からは発光されたレーザビームは、コリメータレンズを通過後、ビームスプリッタから対物レンズに入射し、ディスク上に集光されて第4図および第5図に示されるビームスポット12が形成される。

レーザ発振波長 $\lambda = 635 \text{ nm}$ （許容範囲：620–650 nm、以下同じ。）、対物レンズ開口数NA=0.6（許容範囲：0.55–0.65、以下同じ。）とすると、レーザビームの集光スポットサイズは約 $0.9 \mu\text{m}$ （許容範囲：0.80–1.0 μm 、以下同じ。）となる。ビームスポットからの反射光は、光検出器113で電気信号に変換される。具体的には、増幅器241で、光検出器113の領域113a, 113dで検出された光の強度に対応する信号(A+D)と領域113b, 113cで検出された光の強度に対応する信号(B+C)の差をとり、プッシュプル信号が生成され、さらに、LPF242の出力としてトラッキングエラー信号が得られる。なお、領域113a, 113cで検出された光に対応する信号(A+C)と領域113b, 113dで検出された光に対応する信号(B+D)の差をとることによって非点収差法におけるフォーカスエラー信号が生成される。

トラッキングエラー信号とそれを反転増幅器255で反転した信号がスイッチSWの端子に入力されており、スイッチSWはこのいずれか一方を選択的にサー

ボ回路 257 へ供給する。

これにより、ビームスポット 12 が、たとえば第4図に示されるようにグループ 3E の中心にトラッキング制御される。

また、この状態で増幅器 241 から出力されるプッシュプル信号が BPF 256 に入力することにより、コンパレータ 245 からウォブル信号が出力される。

ここで、BPF 256 は、帯域中心周波数が 1.1 MHz であり、ノイズを除去して信号をコンパレータ 245 に出力する。コンパレータ 245 は入力された信号を波形整形して矩形波からなるウォブル信号を出力する。

このコンパレータ 245 から出力される矩形波は、FM復調器 258 に入力され、FM復調器 258 はバイフェーズ符号を復調して NRZ 復調器 259 に出力する。NRZ 復調器 259 はバイフェーズ符号からアドレス (ATIP) である NRZ 信号を復調する。このようにして得られたアドレスはシステムコントローラ 268 に人力される。

ここで、たとえば、ビームスポット 12 が第4図に示されるグループ 3E の中心を走査する場合には、1つのデータに対して2つのアドレス情報 m, n が、システムコントローラ 268 に読み取られることとなる。

次に、システムコントローラ 268 に読み取られた1つのデータに対する2つのアドレスにおけるいずれか一方の選択動作について説明する。

まず、第3図に示されるように、光検出器 113 がグループ 3O の中心線 OG 上を左から右へ走査する場合は、コンパレータ 245 から第8C図に示されるアドレス識別信号 AMG 1 が output され、アドレスマーク検出器 110 はアドレス 1 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。

一方、光検出器 113 がグループ 3E の中心線 EGL 上を左から右へ走査する場合は、コンパレータ 245 から第8D図に示されるアドレス識別信号 AMG 2 が output され、アドレスマーク検出器 110 はアドレス 2 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。

このようにして、システムコントローラ 268 は1つのアドレス情報を選択してグループ 3O, 3E に記録された1つのデータに対応する1つのアドレスを認識する。したがって、第4図に示される場合は、アドレス情報 n がシステムコン

トローラ 268 に認識されることになる。

なお、上記動作は主に、システムコントローラ 268 がグループ 3O, 3E におけるデータの記録または再生を指示する場合の説明であるが、以下に、システムコントローラ 268 がランド 4O, 4E におけるデータの記録または再生を指示する場合を説明する。
5

たとえば、第 5 図に示されるように、ビームスポット 12 がランド 4E の中心を照射するよう左から右へ走査する場合は、アドレス 1 としてはアドレス情報が読み取られないが (NG) 、アドレス 2 としてアドレス情報 (n) が読み取られる。

一方、增幅器 253 で信号 (A+D) と信号 (B+C) の和がとられ、その結果がコンパレータ 254 へ入力されるため、ランドの幅の変化がディスクからの反射光量の変化として検出される。ここで、第 3 図に示されるランド 4E の中心線 ELL 上を左から右へ光検出器 113 が走査する場合、第 7 図に示されるコンパレータ 254 からは第 8B 図に示されるアドレス識別信号 AML2 が出力され、アドレスマーク検出器 100 は、アドレス 2 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。
10
15

また、第 3 図に示されるランド 4O の中心線 OLL 上を左から右へ光検出器 113 が走査する場合、第 7 図に示されるコンパレータ 254 からは第 8A 図に示されるアドレス識別信号 AML1 が出力され、アドレスマーク検出器 100 は、アドレス 1 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。

したがって、第 5 図に示される場合は、ランド 4E に記録された 1 つのデータに対し 1 つのアドレスとしてアドレス情報 (n) がシステムコントローラ 268 に認識される。
20

また、ビームスポット 12 がランド 4O, 4E の中心を照射するように制御されている場合には、スイッチ SW は反転されたトラッキングエラー信号がサーボ回路 257 へ供給されるようシステムコントローラ 268 によって切換えられる。
25

なお、本実施の形態におけるディスクは、上記のように構成されているので、光磁気記録媒体の他に CD-WO (追記型) ディスクや相変化ディスク、あるいは、いわゆるミニディスクであっても同様なものが考えられる。また、本実施の形態におけるディスクを製造するためのガラス原盤は、マスターリング工程で、
1

1 MHz の搬送波を周波数偏位±50 kHz でバイフェーズ信号により FM変調したウォブル信号を用いることによって形成されるが、FM変調せずバイフェーズ信号をそのままウォブル信号として用いることによってグループを形成することもできる。

5 また、上記の説明においては、グループ3O, 3Eに設けられたウォブルの振幅はディスクの半径方向に30 nmから50 nmとしたが、これに限らず、10 nmから50 nmの範囲であってもよい。

[実施の形態2]

第9図は、本発明の実施の形態2に係るディスクにおけるデータ記録部（以下10 単に「データ部」ともいう。）の構造を示す斜視図である。本実施の形態に係るディスクは、上記実施の形態1に係るディスクと同様に、ランド4とグループ3の両方において磁気的なデータの記録・再生を可能とするものであるが、第9図に示されるように、ディスクのデータ部に、ディスクの回転制御時、および、データの記録・再生時に必要とされる同期信号を生成するためのグループ3が形成15 される点で相違するものである。このグループ3は、一定の幅を有し、周期的にウォブリングされた側壁を持つ。なお、以下において、このデータ部に形成されたウォブル351を「クロッキングウォブル」という。

ここで、クロッキングウォブル351の周波数は、記録するデータに同期することができるよう、記録するデータのビットクロック周波数16 MHzの1/20 8の2 MHzに設定されるが、グループ3を形成するための設備や再生系回路における周波数特性を考慮して、およそ200 kHzから10 MHzの範囲に設定するのが望ましい。また、50 kHzから10 MHzの範囲であってもよい。

また、グループ3の両側壁に設けられたクロッキングウォブル351の振幅はディスクの半径方向におよそ10 nm～50 nmである。

25 ディスク上のランド4あるいはグループ3の各トラックは、ドーナツ型の60のゾーンからなり、そのゾーン毎に回転数一定のいわゆるCAV制御がされる。ここで、この回転数一定のゾーン数が多いほどディスク上にデータを記録できる面積の有効な利用が図れることになる。

クロッキングウォブル351は、第9図に示されるように、ディスク上のグル

ープ3およびランド4の各トラックに関するその全体にわたって、ランド4を挟んで形成される両隣のグループ3の側壁が同じ波形形状にウォブリングされるので、回転数一定の60個のゾーン内では放射状に位相を同じくしたウォブルが並ぶこととなる。

5 第10図は、アドレスセグメント（アドレス部）およびデータセグメント（データ部）におけるウォブリング用の2値信号の一例を示すものである。第10図に示されるように、本実施の形態に係るディスクのデータセグメントの部分については結果的にバイフェーズデータの値としてすべて0（または1）が記録されることとなる。したがって、アドレスセグメントの部分にはアドレス情報のデータをバイフェーズ変調した信号が、また、データセグメントの部分には、値としては0（または1）となるデータをバイフェーズ変調した信号がそれぞれウォブルとして記録されることとなる。

10 第11図は、本実施の形態2に係るディスクの平面構造を示す図である。第11図に示されるように、このディスクは、一定の幅を有し、かつ、アドレス部において、アドレス1、P A 1などに応じて両側壁が同位相でウォブリングされ、また、アドレス識別情報に応じて隣合うグループ3 O、3 Eの側壁が逆位相となるようにウォブリングされ、スペースの後データ部において、両側壁がクロッキングウォブル351を形成するグループ3 O、3 Eを備えるものである。

15 第12図は、第11図に示す構造をより具体的に示すもので、アドレス部にランド用のアドレス1に応じたウォブル172と、グループ用のアドレス2に応じたウォブル173が形成されたディスクの平面構造を示す図である。

20 これらのアドレス1およびアドレス2は、第11図に示されるアドレスマークによって識別される。そして、この識別方法は、上記実施の形態1で説明した方法と同じである。

25 第13A-13D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図である。第13A図に示されるように、ディスクの1トラック（1周）はN_f個のフレームに分けられる。そして、各フレームは、第13B図に示されるように、2720バイトの長さを有し、96バイトの長さを有するアドレス部と、2624バイトの長さを有するデータ部に分けられる。このうち、光磁気信号（デー

タ) は、主にデータ部にNRZ I変調や(1-7)変調を使用して記録され再生される。

この場合、記録されるデータのビット密度を0.22 μm/ビットとすると、
1フレームあたりの長さは、4.7872 mm、0.20 μm/ビットとすると
5 4.352 mmとなる。したがって、コンパクトディスク(CD)と同じ12 cmサイズのディスクの場合、1トラックあたりのフレーム数N_fは30~87程度となる。

次に、第13C図に示されるアドレス部は96バイトの長さを有し、アドレス部の最小の1ウォブル周期を「1バイト」とすると、1ウォブル周期のディスク上の長さは1.60~1.76 μmの範囲となる。また、プリアンブル(PA)
10 1、プリアンブル(PA)2に各々4バイト、アドレス1、アドレス2に各々4
1 2バイト、アドレスマーク(AM)に2バイト、プリアンブル(PA)3とスペ
ースに各々1バイトのディスク上の長さが与えられる。

この場合、実際のデータ長としては、プリアンブル(PA)1、プリアンブル
15 (PA)2は各4ビット、アドレス1、アドレス2は各42ビット、アドレスマー
ーク(AM)は2ビット、プリアンブル(PA)3、スペースは各1ビットを有
することとなる。

さらに、第13D図に示されるように、データ部は2624バイトの長さを持ち、そのうち、プリアンブル(PA)4が24バイト、データ領域が2592バ
20 イト、プリアンブル(PA)5が8バイトの長さを持つ。ここで、2592バ
イットの長さを持つデータ領域は、2048バイトの長さを持つユーザが記録可能な
領域と、32バイトの長さを持つ記録信号のDC成分抑圧用データが記録される
領域と、エラー訂正のためのデータが記録される領域などを含む。

この場合、データの記録や再生を行なうための同期信号を生成するためのクロ
25 ッキングウォブルの1周期に16バイトの長さを対応させると、ディスク上の1
つのクロッキングウォブルの長さは、ビット密度が0.22 μm/ビットの場合は28.16 μm、0.20 μm/ビットの場合は25.6 μmとなる。そして、
このとき、1フレームの中のデータ部には164個のクロッキングウォブルが存
在することになる。

したがって、1 トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが150 rpmで回転したとすると、クロッキングウォブルの周波数は255 KHzとなる。このクロッキングウォブルの周波数を利用してデータを記録・再生するためのデータ同期信号がPLL回路によって生成される。

5 ここで、たとえばデータ変調方式としてNRZIを使用した場合、データ同期信号の周波数は32.64MHzとなり、PLL回路の分周比は1/128と設定される。なお、1ウォブルの長さは、16バイトに限らず、たとえば、4バイト、8バイトあるいは20バイトなどという長さに対応させることもできる。この場合、クロッキングウォブルの周波数は255 KHzと異なることになるが、
10 データ同期信号を生成するPLL回路の分周比が適切な値に設定されればよい。本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブルの1周期の長さは5~50 μmの範囲とされる。

15 第14A図は、第13C図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、第14B図はアドレス部の再生によるウォブル信号を、第14C図はアドレス情報の内容をそれぞれ示した図である。

アドレス1、アドレス2には各々42ビットの情報が記録されるが、第14C
20 図に示されるように、各アドレスは、トラック1周の中での順番を示す8ビットからなるフレームアドレスと、ディスク全体のトラックを内周あるいは外周から数えた通し番号を示す16ビットからなるトラックアドレスと、4ビットからなる同期信号(Sync)と、14ビットからなるエラー検出コード(CRC)とを含む。したがって、フォーマット上では、1トラックに最大256フレームを含むことができ、ディスク全体で最大65536トラックを有することができる。

25 第14A図に示されるPA1、PA2およびPA3は、アドレス1、アドレス2やアドレスマーク(AM(O), AM(E))を正確に検出するためのプリアンブルやポストアンブルとして使用される。そして、これらの信号を記録するために使用されるウォブルの振幅は、ほぼ同じ大きさとされる。

より具体的には、グループ3O, 3Eとランド4O, 4Eの幅の比率がおよそ1対1で、グループ3O, 3Eのピッチが1.0~1.28 μmの場合、この振幅は1.5~1.5-0-n-mとすることが必要である。特にウォブル信号の信号対雑音

比を一定の範囲とし、アドレスマークを正確に検出するためには 25 ~ 70 nm の値が好ましい。

また、アドレスマークの記録方法や、アドレスマークによるアドレスの識別方法は上記実施の形態 1 で説明したのと同じであるが、この識別を確実に行なうためには、アドレスマークとしてのウォブルの振幅は、グループ 3 O, 3 E とランド 4 O, 4 E の幅の比率がおよそ 1 対 1 で、グループ 3 O, 3 E のピッチが 1.0 ~ 1.28 μm の場合、30 ~ 150 nm の範囲の値、特に 60 ~ 120 nm の範囲の値をとるのが好ましい。

なお、アドレス部のビットエラーレートやマージンは 1 ウォブル周期が 1.2 μm 以上で改善され、再生を精度よく行なうことができる。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として 1.2 ~ 5 μm の範囲の長さにする必要がある。これは、光磁気記録媒体に限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても当てはまるこことである。

第 15 図は、本実施の形態に係るディスクを再生する再生装置の構成を示す図である。第 15 図に示されるように、この再生装置は、第 7 図に示される再生装置と同様な構成を有するが、増幅器 241 に接続されるアドレス復調用バンドパスフィルタ 244 と、アドレス復調用バンドパスフィルタ 244 に接続される FM 復調回路 53 と、FM 復調回路 53 に接続されるバイフェーズ復調回路 54 と、バイフェーズ復調回路 54 に接続されるアドレスデコーダ 57 と、コンパレータ 245 に接続される PLL 回路 246, 247 と、クロック分配回路 56 とを備える点で相違する。なお、PLL 回路 247 は、分周器 271 と、位相比較器 272 と、ローパスフィルタ (LPF) 273 と、電圧制御発振器 (VCO) 274 とを含む。

次に、この再生装置の動作を説明する。光検出器 113 の領域 113a, 113d で検出された反射光による信号 (A+D) と領域 113b, 113c で検出された反射光による信号 (B+C) は増幅器 241 に入力され、その差を示す信号 [(A+D) - (B+C)] が増幅器 241 から LPF 242、ウォブル検出用の狭帯域バンドパスフィルタ 256、アドレス復調用バンドパスフィルタ 24

4に供給される。

ここで、ウォブル検出用の狭帯域バンドパスフィルタ 256に供給された信号 [(A+D) - (B+C)] は、その高周波数成分および低周波数成分がカットされ、第16A図に示されるようなデータ部に形成されたクロッキングウォブル 5 351による波形175がコンパレータ245に入力される。コンパレータ245は、入力された波形175を2値化し、第16A図に示されるように基軸BLを下から上に切る時点T1, T2, Tnを決定する2値化した信号をPLL回路246, 247へ供給する。そして、PLL回路246, 247は、それぞれ、コンパレータ245から供給された信号に応答して、第16B図に示される同期 10 信号を生成する。PLL回路246で生成された同期信号は、ディスクの回転制御のためサーボ回路257へ供給され、また、クロック分配回路56を介してFM復調回路53、バイフェーズ復調回路54、およびアドレスデコーダ57に供給される。一方、PLL回路247で生成された同期信号は、データ同期信号として信号復調回路へ供給される。

15 なお、本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブル351の1周期が20~30μmの範囲の長さとされる。

第17図は、クロッキングウォブル351の1周期を20μmとしたときの振幅の変化に対する再生信号のC/N比とジッタの値の変化を示すグラフである。なお、データ再生において、クロッキングウォブル351の周波数を中心として 20 変化させた周波数（バンド幅）は3KHzである。第17図に示されるように、振幅が大きくなるにつれて再生信号のC/N比が向上し、ジッタが減少する。また、このグラフはクロッキングウォブル351の1周期を20μmとしたときの関係を示すものであるが、25μm, 30μmとした場合にも同様の関係が得られる。

25 第17図は、クロッキングウォブル351の振幅が大きいほどデータ再生特性がよいことを示すが、一方においては、光磁気記録媒体の場合、クロッキングウォブル351の振幅が大きいと再生されたデータにウォブル信号が洩れ込み、悪影響を与える。

第18図は、ウォブル信号のクロストークと再生データ信号のビットエラーレ

ートの関係を測定した結果を示すグラフである。なお、“クロストーク”とは、たとえば、ランド4に記録したデータを再生する場合、その再生信号の強度に対するグループ3からの反射光の再生信号の強度の比を示すものである。

第18図に示されるように、良好なビットエラーレート特性を得るために、
5 クロストークを-25dB以下にする必要があることがわかる。

第19図は、クロッキングウォブル351の振幅や1周期の長さ（ウォブル長）の変化に対するクロストークの変化を示すグラフである。ここで、グループとランドの幅の比率がおよそ1対1で、グループのピッチが1.0~1.28μmの場合、ディスクに記録されたデータを精度よく再生するためには、クロッキングウォブル351の振幅を10~60nmとすることが必要であり、特にビット密度が0.15~0.24μm/ビットで、ウォブル長が10~32μmの場合は、振幅は10~40nmとするのが望ましい。
10

一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型のディスクにおいては、ウォブル長が5~50μm、振幅が10~60nmの範囲の値であることが好ま
15 しい。

以上のようなクロッキングウォブル351は、ディスクの回転を制御し、また、データの記録・再生用の同期信号を生成する基準として有効であり、クロック成分を持たないデータ変調方式にも活用できるものである。すなわち、データを記録する場合には、そのデータに同期したクロック信号とディスク上のクロッキングウォブル351から再生されるクロック信号の同期がとれるようにディスクの回転制御を行ない、データを再生する場合には、ディスク上のクロッキングウォブル351から再生されるクロック信号に同期させ、あるいは外部から入力されるクロック信号に同期させて再生データを読出すことが可能となる。
20

さらに、本実施の形態2に係るディスクによれば、ビームスポット12が、グループ3の中心に制御されているときと同様に、ランド4の中心に制御されているときにも、ビームスポット12の照射によって得られるプッシュプル信号はグループ3の両側壁に形成された波形に応じたウォブル信号を再生することにより得ることができる。その結果、1つのレーザビームを照射することにより、ディスクの回転制御とアドレス情報の検出の両方を、グループ3とランド4のそれぞ
25

れにおいて行なうことができる。

なお、上記クロッキングウォブル351をディスク上に形成することについては、データ再生においてさらに1つの問題を生じさせる。すなわち、データ再生のために照射されたレーザビームの反射光の偏光方向がクロッキングウォブル351の影響を受け、磁気的に記録されたデータの再生を正確に行なえないこととなる。

第20図は、クロッキングウォブル351の形成された部分におけるデータ再生を説明するための図である。第20図に示されるように、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351は、同じ位相であるため、ビームスポット12がグループ3に照射された場合、その反射光は、本来のデータの磁化による偏光波ではなく、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351によって決定されるグループ3の方向、すなわち、矢印353と同じ方向の偏光波成分を有することとなる。また、同様に、ビームスポット13の照射による反射光は、その位置でのグループ3の方向を示す矢印355と同じ方向の偏光波成分を有する。

したがって、第20図に示されるクロッキングウォブル351がディスク上に形成されることによって、本来記録したデータの再生信号にクロッキングウォブル351の影響による偏光波成分が重畠するため、データ再生特性が低下し、その結果、記録したデータを正確に再生できることになる。

この問題は、グループ3のいずれか一方の側壁にクロッキングウォブル351を形成した場合にも生じるものであるが、以下、データ再生信号に対するクロッキングウォブル351の影響による偏光波成分の割合を「洩れ込み量」と定義する。

第21図は、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351の構造を示す平面図である。第21図に示されるように、クロッキングウォブル351は、同位相で、かつ、波長W、振幅h/2（以下“h”をウォブル振幅ともいう。）の波形を有する。

ここで、洩れ込み量が-25dB以下、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となるように、クロッキングウォブル3-5-1の波長Wと振幅h/2が決定され

る。

以下の表1は、波長Wを0.5~10 μmの範囲、ウォブル振幅hを3~50 nmの範囲で変化させたときの洩れ込み量を示す。

5

表 1

洩れ込み 量(dB)	ウォブル長(μ m)									
	0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10	
ウォブル 振幅 (nm)	3	-40	-40	-40	-38	-39	-40	-40	-40	-42
	5	-40	-40	-39	-37	-35	-35	-40	-40	-41
	7	-39	-39	-38	-35	-32	-33	-37	-37	-41
	10	-39	-38	-35	-30	-30	-30	-32	-33	-35
	14	-35	-35	-30	-29	-28	-28	-29	-30	-34
	20	-30	-28	-26	-26	-25	-26	-28	-27	-34
	25	-28	-26	-23	-22	-20	-20	-20	-25	-32
	35	-18	-20	-20	-13	-10	-15	-16	-20	-26
	50							-15	-20	

表1に示されるように、枠内において洩れ込み量が-25 dB以下になる。すなわち、波長Wは0.5~10 μmで、かつ、ウォブル振幅hが3~20 nm、または、波長Wが0.5~0.8 μm、5~10 μmで、かつ、ウォブル振幅hが25 nm、または、波長Wが10 μmで、かつ、ウォブル振幅hが35 nmで囲まれた範囲において、洩れ込み量が-25 dB以下となる。

次に、以下の表2において、波長Wを0.5~10 μmの範囲、ウォブル振幅hを3~50 nmの範囲で変化させたときのビットエラーレートを示す。なお、この場合、PLL回路246の分周比は1/3~1/64に設定しており、同期信号長は0.15~0.26 μmである。

表 2

エラーレート	ウォブル長(μm)										
		0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10	
ウォブル振幅(h) (nm)	3	1.0e-3	2.5e-3	2.0e-3	1.7e-3	1.3e-3	2.1e-3	1.7e-3	2.1e-3	3.2e-2	
	5	1.5e-3	5.5e-5	1.0e-5	6.3e-6	5.3e-6	4.7e-6	6.9e-6	8.5e-6	5.1e-5	
	7	5.6e-4	7.5e-6	7.5e-6	5.6e-6	8.6e-6	5.6e-6	7.1e-6	8.6e-6	9.7e-6	
	10	8.6e-4	5.6e-6	9.6e-6	5.5e-6	4.5e-6	5.0e-6	6.7e-6	7.5e-6	8.6e-6	
	14	9.6e-4	6.7e-6	8.0e-6	5.4e-6	5.5e-6	6.3e-6	5.5e-6	6.3e-6	7.8e-6	
	20	5.3e-4	2.0e-5	4.3e-5	6.0e-5	8.0e-5	7.0e-5	1.2e-5	1.3e-5	8.8e-6	
	25	3.2e-4	8.5e-5	4.7e-4	5.3e-3	3.1e-4	3.7e-4	5.3e-4	9.7e-5	9.6e-6	
	35	1.2e-3	3.5e-3	8.0e-3	1.0e-2	2.5e-2	8.6e-3	6.5e-3	6.7e-3	8.3e-5	
	50								3.2e-2	3.2e-3	

表 2 に示されるように、枠内において、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となる。すなわち、波長Wが 0. 8 ~ 10 μm で、かつ、ウォブル振幅hが 5 ~ 20 nm、または波長Wが 0. 8 μm で、かつ、ウォブル振幅hが 25 nm、または、波長Wが 5 ~ 10 μm で、かつ、ウォブル振幅hが 25 nm、または波長Wが 10 μm で、かつ、ウォブル振幅hが 35 nm のとき、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となる。

表 1、表 2 より、ウォブル振幅hが 25 nm 以上では渋れ込み量が大きくビットエラーレートが劣化し、5 nm 以下では再生信号から得られる同期信号の特性が劣化するためビットエラーレートが悪化する。したがって、波長Wは、好みくは 1. 2 ~ 5. 0 μm の範囲、さらに好みしくは 1. 6 ~ 3. 0 μm の範囲内の値をとるとよい。

また、表 1、表 2 より、渋れ込み量が -25 dB 以下で、かつ、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下を実現できるクロッキングウォブル 351 のサイズは、波長Wが 0. 8 ~ 10 μm の範囲でかつ、ウォブル振幅hが 5 ~ 20 nm の範囲、または波長Wが 0. 8 μm、5 ~ 10 μm でウォブル振幅hが 25 nm、または、

波長Wが $10\text{ }\mu\text{m}$ でウォブル振幅hが 35 nm である。なお、この波長Wとウォブル振幅hの値は、グループ3のいずれか一方の側壁にクロッキングウォブル351を形成する場合にも適用できる値である。

ISO (International Standard Organization) の 90 mm 光磁気記録媒体
5 などでは、ディスク上にアドレス信号がピットとして記録されるが、ピット長が極めて短いことなどのため高速アクセス時などにおいてトラックのミスカウントを起こすことがあった。しかしながら、本実施の形態2に係るディスクによれば、アドレス情報はもとよりデータの同期信号生成のための情報が、ピットではなく、すべてウォブルとして記録されるため、高速アクセス時などにおいてもデータ再生を確実に行なうことができる。
10

また、従来のミニディスクの中には、アドレス信号をバイフェーズ変調した後、周波数変調をかけた信号でウォブルを形成したものもある。しかし、この場合、キャリア信号のC/N比が低下することと、アドレス信号を周波数変調をかけた信号で記録していることから帯域幅が増えることになり、データの記録・再生を行なうための同期信号をキャリア信号から生成することは困難である。
15

一方、本実施の形態2に係るディスクを再生する再生装置においては、ウォブル信号を得るためにバンドパスフィルタ256の帯域はPLL回路246, 247に入力するのに必要なものであればよく、狭帯域のバンドパスフィルタ256であればよい。このために、クロッキングウォブル351の振幅は小さくC/N比が少々悪くても、実際の信号対雑音比はよくなる。したがって、ジッタの少ない信号をPLL回路246, 247に入力することができ、データの記録・再生を行なうための同期信号を精度よく生成することができる。また、ディスク上において、アドレス情報とデータとを異なる場所に記録することから、アドレス情報の再生データやアクセス性能への悪影響を回避することができる。
20

25 [実施の形態3]

第22図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第22図に示されるように、このディスクは、ランド4用とグループ3用のアドレス部にウォブル210が形成され、アドレス部に隣接するデータ部には、グループ3の両側壁にクロッキングウォブル351が形成される。ここで、ウォブル210

は1つのアドレス情報によって変調されたものであって、その波長はクロッキングウォブル351の波長より短く、グループ3の一方の側壁にのみ形成される。

また、ウォブル210はランド4用のアドレスとグループ3用のアドレスとを兼ねるものである。

5 なお、アドレス部においては、グループ3の両側壁にはクロッキングウォブル351は形成されていない。

このようなディスクは、上記第15図で示された再生装置によって再生され、再生時にはレーザビームがウォブル210を再生してランド4またはグループ3のアドレスが検出される。その後、レーザビームによってデータ部においてデータとともにクロッキングウォブル351が再生され、検出されたウォブル波形からデータの同期信号が生成される。

第23A-23D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図である。第23A-23D図に示されるように、このフォーマットは、第13A-13D図に示されたフォーマットと同様なものであるが、1フレームは268バイトの長さを有し、64バイトの長さを持つアドレス部と、2624バイトの長さを持つデータ部とを含む。

ここで、データは、光磁気信号として、主にデータ部にNRZI変調や(1-7)変調を使用して記録・再生される。この場合、記録されるデータのビット密度が0.22μm/ビットのとき、1フレームあたりの長さは、4.73088mm、0.20μm/ビットのとき4.3008mmとなる。したがって、コンパクトディスク(CD)と同じ12cmサイズのディスクの場合、1トラックあたりのフレーム数Nfは30~87程度となる。

また、第23C図に示されるように、アドレス部は64バイトの長さを持ち、アドレス部の最小の1ウォブル周期を1バイトとすると、1ウォブル周期のディスク上の長さは、1.60~1.76μmの範囲となる。また、アドレス部は、PA1として8バイト、アドレスとして48バイト、アドレスマーク(AM)として2バイト、PA2として4バイト、スペースとして2バイトのディスク上の長さを持つ。この場合、実際のデータ長としては、PA1は8ビット、PA2は4ビット、アドレスは4-8ビット、アドレスマークは2ビット、スペースは2ビ

ットを有する。

さらに、第23D図に示されるように、データ部は2624バイトの長さを持ち、24バイトの長さを持つPA3と、2592バイトの長さを持つデータ領域と、8バイトの長さを持つPA4とを含む。

5 ここで、データ領域の2592バイトは、ユーザが記録可能な領域としての2048バイトと、記録信号のDC成分抑圧用データとしての32バイト、エラー訂正のためのデータなどから構成される。この場合、データの記録・再生を行なうための同期信号を生成するためのクロッキングウォブルの1周期に16バイトの長さを与えると、ディスク上の1ウォブルの長さは、ビット密度が0.22 μ m/ビットの場合は28.16 μ m、0.20 μ m/ビットの場合は、25.6 μ mとなる。そして、1フレーム中のデータ部には164個のウォブルが存在することになる。したがって、1トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが1500 rpmで回転したとすると、ウォブルの周波数は、252 KHzとなる。このウォブルの周波数を利用してデータを記録・再生するためのデータ同期信号をPLL回路によって生成する。ここで、データ変調方式としてNRZI変調を使用した場合、データ同期信号は、32.256 MHzとされ、PLL回路における分周比は1/128とされる。また、1ウォブルの長さは、16バイトに限らず、たとえば、4バイト、8バイトあるいは20バイトの長さに対応させることもできる。この場合、ウォブルの周波数が先の252 KHzと異なることになり、PLL回路に設定される分周比も異なる値とされる。本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブルの周期長が5~50 μ mの範囲とされる。

25 また、クロッキングウォブルの振幅は、再生されるウォブル信号の信号対雑音比を考慮すると大きい方がよいが、光磁気記録媒体の場合、第18図、第19図に示されるように、再生されたデータにウォブル信号が洩れ込み、悪影響を与える。すなわち、グループとランドの幅の比がおよそ1対1で、グループのピッチが1.0~1.28 μ mの場合、精度のよいデータ再生を行なうためには、クロッキングウォブルの振幅を10~60 nmとし、特にビット密度が0.15~0.24 μ m/ビットで、1ウォブル長が10~32 μ mの場合は、ウォブルの振幅

を 10~40 nm とするのがよい。

一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいては、1 ウオブル長が 5~50 μm、振幅が 10~60 nm の範囲とされるのが望ましい。

5 第 24 A 図は、本実施の形態に係るディスクのアドレス部におけるレイアウトを、第 24 B 図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第 24 C 図はアドレスの内容をそれぞれ示す図である。第 24 C 図に示されるように、アドレスは 48 ビットからなる情報であり、トラック 1 周の中の順番を示すフレームアドレスやディスク全体のトラックの内周または外周からの順番を示すトラックアドレスなどを含む。

ここで、フレームアドレスは 10 ビットの情報とされるので、フォーマット上では 1 トラックに最大 1024 個のフレームを含むことができる。また、同じくトラックアドレスは 20 ビットの情報とされるので、フォーマット上では、ディスク全体で最大 1048576 本のトラックを含むことができる。

15 これらのアドレス情報の符号化方式においては、バイフェーズ符号やマンチェスター符号、NRZ、NRZI 符号などが用いられる。

なお、グループ 3O、3E の片方の側壁のみが 1 つのアドレス情報によってウォブリングされるため、この 1 つのアドレスはたとえばグループ 3E とランド 4E といった隣接する 2 つのトラックのデータ再生において共用される。

20 また、PA1、PA2 は、アドレスやアドレスマーク (AM) を正確に検出するためのプリアンブルやポストアンブルとして使用される。

ここで、これらの信号を記録するために形成されるウォブルの振幅はほぼ同じ大きさとされる。グループ 3O、3E とランド 4E、4O の幅の比率がおよそ 1 対 1 で、グループ 3O、3E のピッチが 1.0~1.28 μm の場合、ウォブルの振幅は 15~150 nm とする必要である。特に、ウォブル信号の信号対雑音比を確保するとともに、アドレスマークを正確に検出するためには、25~90 nm の値が好ましい。

アドレスマーク (AM) は、再生されたアドレスがランド 4E、4O に記録されたデータに対応するものなのかグループ 3O、3E に対応するものなのかを識

別するためや、データの記録・再生の開始を示すために用いられる。そして、上記識別を確実に行なうためには、グループ3O, 3Eとランド4E, 4Oの幅の比率がおよそ1対1で、グループ3O, 3Eのピッチが1.0～1.28μmの場合、ウォブルの振幅は30～200nmとする必要がある。特には、60～150nmの範囲内の値が好ましい。

なお、1ウォブル周期が1.2μm以上でアドレス部のビットエラーレートやマージンが改善され、再生を精度よく行なうことができる。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として1.2～5μmの長さとする必要がある。これは、光磁気記録媒体に限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様のことがいえるものである。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、グループ3O, 3Eの片方の側壁だけを1つのアドレス情報によってウォブリングさせるため、フォーマットの一層の効率化を図ることができる。

15 [実施の形態4]

第25図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第25図に示されるように、このディスクは、アドレス部において、グループ3の片方の側壁がクロッキングウォブル351に1つのアドレス情報によって変調されたウォブル200が重畠されるようにウォブリングされたものである。

20 このようなディスクにおいても、レーザビームでウォブル200が再生され、検出されたアドレスがその両側のランド4およびグループ3用のアドレスとして用いられる。また、このようなディスクにおいても、再生されるデータの同期信号は、データ部に形成されたクロッキングウォブル351により、上記実施の形態2で説明した第15図に示される再生装置によって生成される。

25 [実施の形態5]

第26図は、本発明の実施の形態5に係るディスクの平面構造を示す図である。第26図に示されるように、このディスクは、データ部において片方の側壁にのみクロッキングウォブル351が形成されるとともに、アドレス部においては1つのアドレス情報のみによるウォブル210がクロッキングウォブル351に連

続して形成されるグループ3を備えるものである。したがって、グループ3の一方の側壁350は、アドレス部とデータ部の両方にわたってウォブルが形成されない。

このようなディスクも、第15図に示された再生装置によってデータ再生され、
5 データ部に形成されたクロッキングウォブル351によってデータ同期信号が生
成される。

[実施の形態6]

第27図は、本発明の実施の形態6に係るディスクの平面構造を示す図である。
第27図に示されるように、このディスクは、一方の側壁にアドレス部とデータ
10 部の両方にわたってクロッキングウォブル351が形成されるとともに、他方の
側壁にはアドレス部にだけ1つのアドレス情報に応じたウォブル210が形成さ
れるグループ3を備えるものである。

したがって、アドレス情報に応じたウォブル210が形成された側壁は、データ部においてウォブリングされていない。

15 このようなディスクも、第15図に示された再生装置によってデータ再生され、
データ部に形成されたクロッキングウォブル351によってデータ同期信号が生
成される。

[実施の形態7]

第28図は、本発明の実施の形態7に係るディスクの平面構造を示した図であ
る。第28図に示されるように、このディスクは、一方の側壁にアドレス情報の
20 周波数変調によるウォブル50が形成され、他方の側壁にはクロッキングウォブル
351が形成されたグループ3O, 3Eを備えるものである。

ここで、再生データレートを24MHzとしたとき、クロッキングウォブル3
51の周波数は3MHzであり、ウォブル50の周波数は281.25~375
25 KHzである。

本実施の形態に係るディスクにおいては、ウォブル50とクロッキングウォブル
351が、全領域にわたって、それぞれ、グループ3O, 3Eの両側壁に形成
される。

第29A-29D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図

である。第29B図に示されるように、1セクターあたりのアドレス情報は、同期パターン（Sync）4ビット、フレームアドレス24ビット、予約領域（Rvd）4ビット、エラー訂正符号（ECC—Error Correction Code）12ビットの情報を含む。ここで、1セクターには2kBの長さのデータ領域が含まれるため、上記の44ビットからなるアドレス情報は2kB分のデータに対するアドレスを示すことになる。

また、クロッキングウォブル351はデータ1バイトに対して1個、すなわち第29C、29D図に示されるように、1セクターあたり2816個形成される。そして、クロッキングウォブル351は、データの記録・再生の際利用されるデータ同期信号を生成する基準とされる。

次に、本実施の形態に係るディスクの再生について、第30A—30C図を参考しつつ説明する。このディスクは、第15図に示される再生装置によって再生される。ここで、第28図に示されるグループ30をレーザビームで走査する場合、第30A図に示されるような波形を有するプッシュプル信号が得られる。これは、グループ30の一方の側壁にはウォブル50が形成され、他方の側壁にはクロッキングウォブル351が形成されているため、両ウォブルによる信号が重畠されるからである。

また、第28図に示されるランド40をレーザビームで走査する場合も、第30A図に示されるプッシュプル信号が得られる。なお、第28図に示されるグループ3E、ランド4Eをレーザビームで走査する場合も同様である。

そして、第30A図に示される信号は、第15図に示されるウォブル検出用狭帯域バンドパスフィルタ256と、アドレス復調用バンドパスフィルタ244に供給される。ここで、ウォブル検出用狭帯域バンドパスフィルタ256に供給されたプッシュプル信号は、クロッキングウォブル351に対応する高周波数成分だけが抽出され、第30C図に示される信号がコンパレータ245に入力される。コンパレータ245は、供給された信号を2値化し、2値化した信号をPLL回路246、247に供給する。

PLL回路246は、入力された2値化信号の立上がりタイミングに対応してクロック信号を生成し、ディスクの回転制御などを行なうサーボ回路257とク

ロック分配回路 5 6 へ供給する。

また、PLL回路 2 4 7 は、入力された 2 値化信号に応答して、データ同期信号を生成し、信号復調回路へ供給する。

一方、アドレス復調用バンドパスフィルタ 2 4 4 は、入力されたプッシュプル
5 信号より低周波数成分だけを抽出し、第 3 0 B 図に示されるウォブル 5 0 に対応
した信号を FM 復調回路 5 3 へ供給する。FM 復調回路 5 3 は、クロック分配回
路 5 6 から供給されるクロック信号に同期して、入力された第 3 0 B 図に示され
る信号を FM 復調し、バイフェーズ復調回路 5 4 に FM 復調した信号を供給する。
そして、バイフェーズ復調回路 5 4 は、クロック分配回路 5 6 から供給されるク
10 ロック信号に同期して入力された信号をバイフェーズ復調し、アドレスデコーダ
5 7 へバイフェーズ復調した信号を供給する。アドレスデコーダ 5 7 は、クロック
分配回路 5 6 から供給されたクロック信号に同期して、アドレスをシステムコ
ントローラ 2 6 8 へ出力する。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、グループ 3 0, 3 E の片方
15 の側壁に形成されたクロッキングウォブル 3 5 1 からデータ同期信号を精度よく
生成できるとともに、ウォブルによる洩れ込みの少ないデータ再生信号を得るこ
とができる。

[実施の形態 8]

一般に、実際のディスクには多少の反りがあり、このようなディスクを再生し
20 ようとした場合、半導体レーザから発せられたレーザビームのデータ記録面から
の反射光は、多少ずれた位置で光検出器 1 1 3 に集光することになる。その結果、
データ再生信号にはオフセットが生ずる。そこで、本実施の形態においては、こ
のオフセットを補正し得る再生装置に関し説明する。なお、このオフセッ
トは、照射されるレーザビームがランド 4 またはグループ 3 の中心に照射されて
25 いないことに起因して生ずるものである。

上記第 2 C, 2 D 図に示されるように、アドレスセグメント、データセグメン
トの各々の先頭にはファインクロックマーク 2 0 が記録されているため、このフ
ァインクロックマーク 2 0 を検出することにより、データ再生信号のオフセット
を補正する。なお、第 2-D 図に示されるファインクロックマーク 2-0 はデータセ

グメントの先頭毎に記録されているが、データ領域中に記録されてもよい。

第31図は、磁気的にデータが記録されたデータ部に、両側壁に所定間隔W₁おきにファインクロックマーク20が形成されたグループ3を備えた本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。ここで、第31図に示される所定間隔W₁は50～300μmで、ファインクロックマーク20が形成される領域の長さW₂はW₂/W₁=1/300～1/50を満たす長さである。

なお、このファインクロックマーク20は、ディスクの原盤成形の工程で形成される。

第32A～32C図は、ファインクロックマーク20の検出によるオフセット補正の原理を説明するための図である。

ファインクロックマーク20は、レーザビームがランド4またはグループ3に照射される場合に検出され、レーザビームがランド4またはグループ3の中心に照射されている場合には、第32A図に示されるように、振幅（強度）I_Aと振幅（強度）I_Bが等しい検出波形121が得られる。しかし、レーザビームがランド4またはグループ3の中心からいずれか一方にずれてディスクを照射する場合には、第32B図または第32C図に示されるようなI_A>I_BまたはI_A<I_Bの検出波形122, 123が得られることとなる。したがって、検出された強度I_Aと強度I_Bとの差をとることにより、レーザビームが照射するスポットのランド4またはグループ3の中心からのずれ、すなわち、データ再生信号に発生するオフセットを検出することができる。

第33図は、本実施の形態に係る再生装置の構成を示す図である。第33図に示されるように、この再生装置は、第15図に示される再生装置と同様な構成を有するが、オフセット補正回路132を備える点で相違するものである。

このオフセット補正回路132は、第1ピーク検出回路133と、第2ピーク検出回路134と、第1ピーク検出回路133および第2ピーク検出回路134に接続される增幅器135と、増幅器241および増幅器135に接続される増幅器137とを含む。

次に、この再生装置のオフセット補正動作について説明する。受光面が4分割された光検出器113で検出されたファインクロックマーク20からの反射光の

うち領域 113b と領域 113c とで検出された反射光による信号 (B+C) と、領域 113a と領域 113d とで検出された反射光による信号 (A+D) が光検出器 113 から出力される。そして、信号 (B+C) は第 1 ピーク検出回路 113 によってその強度 I_A が検出され、信号 (A+D) は第 2 ピーク検出回路 114 によってその強度 I_B が検出される。検出された強度 I_A と強度 I_B は、増幅器 135 でそれらの差 ($I_A - I_B$) がとられる。

一方、信号 (A+D) と信号 (B+C) とは増幅器 241 に入力され、それらの差 [(A+D) - (B+C)] がとられる。

そして、増幅器 137 で差 [(A+D) - (B+C)] と差 ($I_A - I_B$) が加算され、LPF 242 に出力される。このような動作により、トラッキングエラー信号のオフセットが補正される。

以上より、本実施の形態に係る再生装置によれば、レーザビームを常にランド 4 またはグループ 3 の中心に照射することができるため、より正確なデータ再生を実現することができる。

なお、上記説明はデータ再生におけるオフセットの補正に関するものであるが、データを記録する場合においても、このオフセット補正は有用である。

すなわち、データ記録時においてファインクロックマーク 20 を検出し、オフセット補正回路 132 によってトラッキングエラー信号のオフセットを補正することによりレーザビームをランド 4 またはグループ 3 の中心に照射し、データを正規の位置に記録することができる。なお、この場合に用いられる記録装置の構成は、第 33 図に示される再生装置と同様なものとなる。

[実施の形態 9]

第 31 図に示されるディスクは、グループ 3 の両側壁 190, 191 がウォーリングされていないものであるが、第 34 図に示されるように、グループ 3 の両側壁 190, 191 が同位相かつ一定周期 W_0 でウォーリングされているトラックにファインクロックマーク 20 を形成したディスクも同様に考えることができる。

ここで、以上の側壁 190, 191 のウォブルは、データ部におけるクロッキングウォブル 3-5-1 である。

なお、ファインクロックマーク 20 は、クロッキングウォブル 351 より高周波数のウォブルであり、ファインクロックマーク 20 の間隔 W_1 は $50 \sim 300 \mu m$ の範囲内で一定で、ファインクロックマーク 20 の形成される領域の長さ W_2 と間隔 W_1 との比 W_2/W_1 は $1/300 \sim 1/50$ を満たすものとされる。

5 [実施の形態 10]

第 35 図は、本実施の形態に係るディスクにおけるデータ部の平面構造を示す図である。第 35 図に示されるように、本実施の形態に係るディスクにおけるデータ部は、片側の側壁 190 にだけクロッキングウォブル 351 が形成され、かつ両側壁 190, 191 にファインクロックマーク 20 が形成されたグループ 3 を含むものである。

ここで、ファインクロックマーク 20 の間隔 W_1 は $50 \sim 300 \mu m$ の範囲で一定であり、ファインクロックマーク 20 が形成される領域の長さ W_2 と間隔 W_1 との比 W_2/W_1 は $1/300 \sim 1/50$ を満たすものである。

10 [実施の形態 11]

第 36 図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第 36 図に示されるように、このディスクは、両側壁 190, 191 に所定間隔 W_1 ごとにファインクロックマーク 20 が形成され、さらに、アドレス情報 m, n, l を記録するアドレス部において、片側の側壁 191 のみがアドレス情報 n に応じてウォブリングされたグループ 3 を備えるものである。ここで、ファインクロックマーク 20 の間隔 W_1 やファインクロックマーク 20 の形成される領域の長さ W_2 は上記実施の形態 10 と同様である。また、グループ 3 の片側の側壁 191 にウォブルとして記録されたアドレス情報 n は、そのウォブルの両側のランド 4 とグループ 3 用のアドレス情報として用いられる。

15 [実施の形態 12]

上記実施の形態 2において第 20 図を参照して説明したように、クロッキングウォブル 351 をグループ 3 の両側壁に同位相で形成した場合には、ディスクからの反射光中に磁化の向きによって記録されている本来のデータに起因する偏光波成分のみならず、グループ 3 の方向による偏光波成分をも含んでしまうため、データを正確に再生できないという問題を生ずる。

そこで、本実施の形態に係るディスクは、このような問題を解消しつつ、データ部に形成したウォブルによってデータ再生のための同期信号を生成可能とするものである。

第37図は、本実施の形態に係るディスク10の構造を示す斜視図である。第5 37図に示されるように、ディスク10は、ポリカーボネート、ガラスなどからなる透明性基板1上に磁性膜2が形成された構造を有する。ここで、磁性膜2は、GdFeCoなどからなる再生層とTbFeCoなどからなる記録層を含む。

ディスク10は、また、グルーブ3とランド4とを備え、グルーブ3の両側壁には、互いに位相が 180° 異なるウォブル5が形成される。すなわち、ウォブル5は、グルーブ3またはランド4の幅がレーザビームの走査方向に対して、所定の周期で変化するように形成されている。

第38図は、ディスク10の平面構造を示す図である。

第38図に示されるように、ディスク10はアドレス部700とデータ部701とを含み、アドレス部700とデータ部701のグルーブ3の両側壁にはウォブル5が形成されている。ここで、第39図を参照してウォブル5の波長および振幅について説明する。

ウォブル5の波長Wは、 $0.8 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であり、好ましくは $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲である。また、ウォブル5の振幅h/2は $5 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲であり、好ましくは、 $10 \sim 30 \text{ nm}$ の範囲である。本実施の形態に係るディスク20 10においては、データ部701に形成されたウォブル5によって、データの記録・再生に用いるデータ同期信号が生成される。

また、本実施の形態に係るディスク10に含まれるグルーブ3は、第38図に示されるように、アドレス部700においてはアドレス情報に応じて両側の側壁がグルーブ3の中心線について対称となるようにウォブリングされる。

25 ここで、アドレス情報は、具体的には、たとえばバイフェーズ変調方式によつて記録されるが、第40A-40D図を参照してこの方式によるアドレス情報の記録について説明する。

2値化されたアドレス情報のうち、“0”を第40A図に示される波形4-1で表わし、“1”を第40-B図に示される波形4-2により表わすこととすると、ア

ドレス情報（10110）をバイフェーズ変調により記録するときの波形は、第40C図に示される波形43となる。

したがって、アドレス部においてグループ3の一方の側壁に形成されたウォブル波形は第40D図に示される波形44となり、グループ3の他方の側壁に形成されるウォブル波形は第40D図に示される波形45となる。ここで、波形44と波形45は、グループ3の中心線48に対し対称をなすものである。

第41図は、アドレスG0～G3, L1, L2が記録されたアドレス部の平面構造を示す図である。

第41図に示されるように、アドレス部に含まれるグループ31の一方の側壁にはウォブル61とウォブル62とが形成されており、グループ31の他方の側壁にはグループ31の中心線についてウォブル61と対称にウォブル63が、ウォブル62と対称にウォブル64が形成される。

また、グループ32の一方の側壁にはウォブル61とウォブル65が形成され、他方の側壁にグループ32の中心線についてウォブル61, 65と対称にウォブル63とウォブル66が形成される。

さらには、グループ33の一方の側壁にはウォブル67とウォブル65とが形成されており、グループ33の他方の側壁には、グループ33の中心線に対しウォブル67, 65と対称にウォブル68とウォブル66が形成される。

このようにグループ31, 32, 33の両側の側壁にウォブル61～68を形成すると、グループ31のアドレス部には両側壁に形成されたウォブル61, 63に対応してアドレスG1、ウォブル62, 64に対応してアドレスG0がそれぞれ記録される。また同様に、グループ32のアドレス部にはアドレスG1とアドレスG2が、グループ33のアドレス部にはアドレスG3とアドレスG2が記録される。さらには、グループ31, 32, 33の両側壁に上記のようなウォブル61～68が記録されることによって、ランド46にはウォブル63とウォブル61とによってアドレスL1が、ランド47にはウォブル65とウォブル66とによってアドレスL2が記録されたことになる。

ここで、グループ31, 32, 33またはランド46, 47のアドレス情報は、その両側壁に形成されるウォブル61～68の波形によって得られるものである

ため、アドレスG 1とアドレスL 1、アドレスG 2とアドレスL 2とは同じ情報である。

以上より、グループ3 1をレーザビームが走査する場合はアドレスG 1, G 0、
ランド4 6を走査する場合はアドレスL 1、グループ3 2を走査する場合はアド
5 レスG 1, G 2、ランド4 7を走査する場合はアドレスL 2、グループ3 3を走
査する場合はアドレスG 3, G 2がそれぞれ検出される。

なお、アドレスとして検出されない情報NGも一種のアドレスと考えれば、各
グループ3 1, 3 2, 3 3および各ランド4 6, 4 7では、それぞれ、上記のよ
うに2つずつのアドレスが検出されるが、上記実施の形態1で説明したアドレス
10 マークがディスクに形成され、これが再生されることにより、各グループ3 1,
3 2, 3 3および各ランド4 6, 4 7に記録されたデータのアドレスとしていず
れか一方のアドレスが識別される。

以上のようなアドレス情報の記録方式を、以下において、「スタガ方式」とい
う。第4 2図は、本実施の形態に係るディスクのアドレス部に記録するアドレス
15 情報のフォーマットを示す図である。第4 2図に示されるように、アドレス部は
9 6データバイト長の領域を持ち、アドレス部のデータ量は9 6ビットである。
すなわち、アドレス部における1ビットに対応する長さは記録するビットの8倍
であり、たとえば、記録する1ビットのビット長が0. 22 μmであるとき、ア
ドレス部のデータビットの長さは1. 76 μmに相当する。

20 また、アドレス部は、6データバイト長のプリアンブル(P A)、4 2データ
バイト長のアドレス1、同じく4 2データバイト長のアドレス2、2データバイ
ト長のAパターン、2データバイト長のアドレスマーク(AM)を含む。

ここで、アドレス1は、4ビットの第1の同期信号(SYNC 1)9 2と、8
ビットのフレームアドレス9 3と、16ビットのトラックアドレス9 4と、14
25 ビットのエラー検出コード(CRC)9 5とを含む。

また、アドレス2は、4ビットの第2の同期信号(SYNC 2)9 7と、8ビ
ットのフレームアドレス9 8と、16ビットのトラックアドレス9 9と、14ビ
ットのCRC10 3とを含む。

また、プリアンブル(P A)9 1には(1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0)の信号が、

第1の同期信号92には(11100010)の信号が、予約領域(Rev)96には(1010)の信号が、第2の同期信号97には(10001110)の信号が、Aパターン101には(10)の信号が、アドレスマーク(AM)102には(1100)の信号が、それぞれ、“0”を第40A図に示される波形41、“1”を第40B図に示される波形42で表わすことによって記録される。

第43図は、本実施の形態に係るディスクを生成するためのカッティング装置の構成を示す図である。第43図に示されるように、このカッティング装置はフオーカスサーボ用の波長633nmのレーザビームを生成するヘリウム・ネオンレーザ166と、458nmのレーザビームを生成するアルゴンレーザ160と、アルゴンレーザ160に接続されレーザビームのノイズを除去するレーザノイズ低減回路161と、レーザノイズ低減回路161に接続され、レーザビームのパワーを入力される制御信号に応じて変化させるEO(Electro-Optical)変調器162と、458nmのレーザビームを反射し、ヘリウム・ネオンレーザ166から出力されたレーザビームを透過する反射ミラー164と、レーザビームをガラス原盤168に集光する対物レンズ165と、ヘリウム・ネオンレーザ166から出力されたレーザビームを反射する反射ミラー167とを備える。

ここで、EO変調器162に入力される制御信号はレーザビームの強度を決めるものであり、この制御信号によりアルゴンレーザの強度を周期的に変化させることによって、第37図に示されるウォブル5をグループ3の両側壁に形成する。すなわちEO変調器162からは所定の周期で強度が変化するレーザビームが出力され、その後反射ミラー164で反射され対物レンズ165で集光されて、ガラス原盤168上に照射される。

その結果、ガラス原盤168上に照射されるレーザビームの強度が変わるとスポットの直径が変わるため、第37図に示されるウォブル5がグループ3の両側壁に形成される。

第44図は、本実施の形態に係る上記ディスクを再生する再生装置の全体構成を示す図である。第44図に示されるように、この再生装置は、光学ヘッド112と、光学ヘッド112に接続される再生信号增幅回路114と、再生信号增幅回路114に接続される信号復調回路118と、再生信号增幅回路114に接続

されるウォブル検出回路 115 と、同じく再生信号増幅回路 114 に接続されるアドレス検出回路 116 と、ウォブル検出回路 115 に接続されるPLL回路 117 と、PLL回路 117 に接続されるレーザ駆動回路 119 と、再生信号増幅回路 114 に接続されるサーボ回路 111 と、サーボ回路 111 に接続されるス
5 ピンドルモータ 120 を備える。

次に、上記再生装置の動作を説明する。

光学ヘッド 112 は、レーザビームをディスク 10 へ集光し照射するとともに、光学ヘッド 112 に含まれる光検出器 113 でディスク 10 からの反射光を検出する。そして、再生信号増幅回路 114 は光検出器 113 からの再生信号を増幅し、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などをサーボ回路 111 へ、データ再生信号を信号復調回路 118 へ、データ部の再生によるウォブル信号をウォブル検出回路 115 へ、アドレス部の再生によるウォブル信号をアドレス検出回路 116 へそれぞれ供給する。
10

ここで、サーボ回路 111 は、受取ったフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などに基づいて光学ヘッド 112 およびスピンドルモータ 120 を制御する。また、信号復調回路 118 は所定の変調方式に変調された再生信号を、PLL回路 117 から受取った同期信号に基づいて復調し再生データとして出力装置（図示していない。）へ供給する。ウォブル検出回路 115 は、受取ったウォブル信号をコンパレータにより 2 値化し、その 2 値化した信号を PLL 回路 1
17 へ供給する。また、アドレス検出回路 116 は、受取ったウォブル信号をコンパレータにより 2 値化し、その 2 値化した信号を復調してアドレス情報を検出し、マイクロコンピュータ（図示していない。）へ供給する。PLL回路 117 は、受取った 2 値化信号に基づいて同期信号を生成し、信号復調回路 118 およびレーザ駆動回路 119 へ供給する。また、レーザ駆動回路 119 は、受取った同期信号に応答して光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザ（図示していない。）を駆動し、ディスク 10 に記録された信号を再生する。
20
25

第 45 図は、第 44 図に示されるウォブル検出回路 115 によるデータ部に形成されたウォブル 5 の検出を説明するための図である。第 45 図に示されるように、光検出器 113 は、その受光面が 4 つの領域 113a, 113b, 113c

113dに分割され、領域113aと領域113d、領域113bと領域113cとがレーザビームの進行方向140と同じ方向に並ぶように配置されている。この場合領域113aと領域113dとで検出される光強度信号(A+D)と、領域113bと領域113cとで検出される光強度信号(B+C)が、再生信号增幅回路114を介してウォブル検出回路115に含まれる加算器1151に入力される。加算器1151で加算された光強度信号は、バンドパスフィルタ1152でノイズを除去された後、コンパレータ1153で0レベルを基準に2値化され、その2値化された信号がPLL回路117へ供給される。

第46A図は、コンパレータ1153に供給される信号を示す図である。具体的には、このような信号がコンパレータ1153で2値化され、第46B図に示されるような2値化信号がPLL回路117へ供給される。そして、PLL回路117は、第46B図に示される2値化信号の立上がりのタイミング150および立下がりのタイミング151に応答して、1周期に2個の割合で同期信号を生成することになる。また、データ部に設けられたウォブル5の波長Wは一定であり、0.8~20μmの範囲であるので、比較的短い間隔で同期信号を生成することができ、データ信号を正確に再生することができる。

なお、アドレス部に記録されたアドレス情報も、上記第45図に示された回路と同様な構成を有するアドレス検出回路116により検出される。

第47図は、本実施の形態に係るディスクのウォブル長とクロストークとの関係を示すグラフである。ここで、このディスクに形成されるグループ3の幅は0.6μmであり、振幅は60nmである。

この場合、第47図に示されるように、ウォブル長を短くしても、クロストークは大きくならない。なお、現在のところウォブル長が0.8μmの場合まで、クロストークが大きくならないことが確認されている。したがって、ウォブル長を短くしたウォブル5から同期信号を生成することにより、特性のよいデータ再生が可能となる。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、ディスクに照射されたレーザビームの偏光方向がグループ3の形状による影響を受けないため、記録した光磁気記録信号(データ)を正確に再生できる。また、データ部に形成されたウォ

ブルの波長は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下と短いので、高周波数の同期信号を生成でき、高密度に記録されたデータの再生も確実に行なうことができる。

[実施の形態 1 3]

第48図は、上記第44図および第45図に示された光検出器113とウォブル検出器115の他の実施の形態を示す図である。

第48図に示されるように、受光面が4つの領域113a, 113b, 113c, 113dに分割された光検出器113において、レーザビームの進行方向140と垂直な方向141に並ぶ領域113c, 113dで検出された光強度信号(C+D)と、領域113a, 113bで検出された光強度信号(A+B)とが加算器1151に入力される点で、第45図に示される光検出器113およびウォブル検出器115と異なるものである。このような光検出器113とウォブル検出器115によっても、上記実施の形態12に係る再生装置と同様な効果を奏する。

[実施の形態 1 4]

第49図は、上記実施の形態12において示されたカッティング装置の他の実施の形態を示す図である。

第49図に示されるカッティング装置は、第43図に示されたカッティング装置と同様な構成を有するが、振幅変調器181と、振幅変調器181およびレーザノイズ低減回路161に接続されたEOデフレクター180とを備える点で相違する。

ここで、振幅変調器181は、第50A図に示されるキャリア信号CSと第50B図に示されるクロック信号CLKとを入力し、第50C図に示されるような包絡線がウォブル5の波形に相当する制御信号MSをEOデフレクター180へ供給する。これにより、ガラス原盤168上では、レーザビームは、トラッキング方向に高周波数で往復運動を繰返し、ウォブル5をグルーブ3の両側壁に形成する。

[実施の形態 1 5]

第51図は、上記実施の形態12, 14において示されたカッティング装置の他の実施の形態を示す図である。

第51図に示されるように、このカッティング装置は、第49図に示されるカッティング装置と同様な構成を有するが、レーザノイズ低減回路161Aと、EOディフレクター180Aの他に、レーザノイズ低減回路161Bと、レーザノイズ低減回路161Bに接続されるEOディフレクター180Bと、反射ミラー183と、入力されるクロック信号を反転させる反転回路182とを備える点で相違する。

上記カッティング装置は、アルゴンレーザ160で生成されたレーザビームを2つに分離し、一方をグループ3の一方の側壁に形成するウォブル用、他方をグループ3の他方の側壁に形成するウォブル用として利用するものである。

一方のEOディフレクター180Bには、レーザビームのトラッキング方向の移動を制御するクロック信号が入力され、他方のEOディフレクター180Aには、クロック信号を反転回路182で反転させた信号が入力される。したがって、EOディフレクター180Aから出力されたレーザビームとEOディフレクター180Bから出力されたレーザビームとは、グループ3の中心を軸として左右対称に移動することになり、第37図に示されたウォブル5がグループ3の両側壁に形成される。

[実施の形態16]

第52図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第52図に示されるように、このディスクは、上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部においてグループ3の両側壁に同位相のウォブル6が形成される点で相違するものである。

具体的には、アドレス部には、同位相のウォブル6によりバイフェーズ変調方式で、スタガ方式によりアドレスが記録される。

[実施の形態17]

第53図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第53図に示されるように、このディスクは、上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部においてグループ3の一方の側壁7はウォブリングされないものである点で相違するものである。このようなディスクは、アドレス部のグループ3の他方の側壁6に形成さ

れたウォブルによってランド4とグループ3のアドレスを記録することになるので、その分アドレス情報の記録密度を向上させることができる。

[実施の形態18]

第54図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

5 第54図に示されるように、このディスクも上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部におけるグループ3の両側壁に、グループ3の中心線を対称軸としてFM変調されたウォブル8が形成されている点で相違するものである。

[実施の形態19]

10 第55図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第55図に示されるように、このディスクは、アドレス部およびデータ部のグループ3の両側壁にFM変調されたアドレスによるウォブル9が、グループ3の中心線を対称軸として対称に形成されるものである。

15 このような構造を持つディスクによれば、データ部に記録されたデータに対応するアドレスの記録がウォブル9によってなされることとなる。

[実施の形態20]

第56図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

20 第56図に示されるように、このディスクは、第52図に示されたディスクと同様な構造を有するが、アドレス部のグループ3の片方の側壁には、ウォブル5と同位相の破線で示されるウォブル6に逆位相となるウォブルを重畠したウォブル220が形成されるものである。

このようなディスクによっても、上記実施の形態12に係るディスクと同様の効果を得ることができる。

[実施の形態21]

25 データ部におけるグループ3の両側壁に相互に逆位相となるウォブル5を形成することにより、ウォブル5の再生による光磁気信号(データ)の再生特性への洩れ込み量を低減することができるが、これはトラッキングがグループ3の中心にされている場合であって、トラッキングが基板の傾き(チルト)などによってグループ3の中心からずれ、ビームスポットがグループ3の側壁に形成されたウォ

ブル5に近づいたときは、ウォブル5の影響により再生特性に洩れ込みを生じる。

そこで、データ部に相互に逆位相のウォブル5を設けたディスクにおいて再生特性の洩れ込み量を除去する再生装置が必要となる。

第57A-57D図は、グループ3に照射されるレーザ光の位置と得られるデータ再生信号との関係を説明するための図である。

第57A図に示されるように、レーザ光がグループ3の中心線上、すなわち、ビームスポット230に照射されているときは、第57C図に示されるようなデータ再生信号が得られる。なお、このデータ再生信号は、高周波数を有する信号であるが、第57B-57D図は、そのデータ再生信号の包絡線を示したものである。

次に、レーザ光がビームスポット231に示される位置、すなわち、グループ3の中心線より図の上側にずれた位置を照射したとき、データ再生信号の包絡線は、第57B図に示されるようになる。一方、レーザ光がビームスポット232で示される位置を照射したときは、第57D図に示されるような包絡線を持つデータ再生信号が得られる。ここで、この第57D図に示される包絡線の波形は、第57B図に示される包絡線の波形と半周期ずれた波形となる。なお、第57B、57D図に示されるような包絡線を持つデータ再生信号が得られた場合、再生特性への洩れ込み量は、包絡線の幅をH、振幅を $h/2$ とすると、 $(h/2)/H$ として検出される。以上より、洩れ込み量を除去するためには、照射するレーザ光をグループ3の中心にトラッキングすればよいことになる。

第58A-58F図は、洩れ込み量を除去するためのトラッキング制御方法を説明するための図である。

第58A図に示されるように、レーザ光がスポット240に示される位置を照射するときは、第58D図に示される包絡線を有するデータ再生信号Sdが得られる。また、グループ3の両側壁に形成されたウォブル5の再生信号Sbは、第58B図に示されるような波形を有する。また、第58B図に示されるウォブル波形をコンパレータにより2値化すると、第58C図に示されるような矩形波Scが得られる。

ここで、第58E図に示されるような上記矩形波Scの立上がりのタイミング

251と、第58F図に示されるような上記矩形波S_cの立下がりのタイミング
252での第58D図に示される包絡線を有するデータ再生信号S_dの大きさの
差を取り、トラッキング信号からこの差に相当する信号を減算したものを新た
5 なトラッキング信号として用いることにより、レーザ光をグループ3の中心にトラ
ッキングする。

なお、上記包絡線を有するデータ再生信号S_dの大きさの差の値は、グループ
3に照射されるレーザ光の位置のグループ3の中心線からのずれ量に比例して大
きくなることから、そのずれ量でトラッキング信号を補正すれば、グループ3の
10 中心線上にトラッキングできることになる。

第59図は、上記の方法により渋れ込み量を除去する再生装置の全体構成を示
すブロック図である。

第59図に示されるように、この再生装置は、第44図に示される再生装置と
同様な構成を有するが、再生信号增幅回路114に接続され、サーボ回路111
へトラッキング信号を供給するトラッキング補正回路250をさらに備える点で
15 相違する。

次に、この再生装置の動作を説明する。光学ヘッド112に含まれる光検出器
113により検出された再生信号は再生信号增幅回路114に供給される。そして、この再生信号のうち、光磁気信号の再生信号は信号復調回路118とトラッ
キング補正回路250に供給され、さらに、トラッキングエラー信号がトラッキ
ング補正回路250に供給される。また、再生信号のうちフォーカスエラー信号
20 はサーボ回路111へ供給され、光学ヘッド112に含まれる対物レンズ（図示
していない。）のフォーカス引込みに用いられる。さらに、再生信号のうちグル
ープ3の両側壁に形成されたウォブル5の再生信号は、ウォブル検出回路115
に供給される。ウォブル検出回路115では、第58B図に示されるウォブル5
の再生信号S_bが検出され、ウォブル5の再生信号S_bはトラッキング補正回路
250へ供給される。トラッキング補正回路250は、供給された光磁気信号の
再生信号とウォブル5の再生信号S_bとによりトラッキングのずれ量を検出し、
25 検出したずれ量に応じてトラッキングエラー信号を補正する。

そして、補正されたトラッキングエラー信号はサーボ回路111へ供給され、

光学ヘッド 112 に含まれる対物レンズのトラッキングに用いられる。

第 60 図は、トラッキング補正回路 250 の構成を示す図である。第 60 図に示されるように、トラッキング補正回路 250 は、同期検波回路 260 と、同期検波回路 260 に接続される積分回路 264, 265 と、積分回路 264, 265 に接続される減算器 266 と、減算器 266 に接続される減算器 267 を含む。
5

また、同期検波回路 260 は、サンプルホールド回路 261, 262 とウォブル同期信号発生回路 263 を含む。

以下に、このトラッキング補正回路 250 の動作を説明する。第 58 D 図に示されるデータ再生信号 Sd は、同期検波回路 260 に含まれるサンプルホールド回路 261, 262 に入力される。
10

また、ウォブル同期信号発生回路 263 では、入力された第 58 B 図に示されるウォブル 5 の再生信号 Sb をコンパレートし、第 58 C 図に示される矩形波 Sc を生成する。そして、この矩形波 Sc から、立上がりのタイミングに同期した第 58 E 図に示される第 1 タイミング信号 Se と、立下がりのタイミングに同期した第 58 F 図に示される第 2 タイミング信号 Sf とを生成し、第 1 タイミング信号 Se をサンプルホールド回路 262 へ、第 2 タイミング信号 Sf をサンプルホールド回路 261 へ供給する。サンプルホールド回路 261 は、ウォブル同期信号発生回路 263 から供給された第 2 タイミング信号 Sf に同期して、再生信号增幅回路 114 から入力されたデータ再生信号 Sd の大きさを検出し、その値をホールドして積分回路 264 に供給する。また、同様に、サンプルホールド回路 262 は、ウォブル同期信号発生回路 263 から供給された第 1 タイミング信号 Se に同期して、再生信号增幅回路 114 から入力されたデータ再生信号 Sd の大きさを検出し、その値をホールドして積分回路 265 に供給する。
15
20

積分回路 264, 265 は供給された値を積分し、積分結果を示す信号を減算器 266 へ供給する。減算器 266 は、各積分回路 264, 265 の積分値の差を取り、その結果を減算器 267 のマイナス（-）端子に入力する。ここで、減算器 267 のプラス（+）端子にはトラッキングに用いられるトラッキング信号が入力され、減算器 267 は、トラッキング信号から上記積分値の差、すなわち、
25

データ再生信号 S d の揺れ幅を減算し、その結果を補正されたトラッキング信号としてサーボ回路 111 に出力する。これにより、トラッキングのずれを補正でき、その結果、データ再生信号 S d への洩れ込みを除去できる。

なお、トラッキング補正回路 250 は、第 61 図に示されるような構成を有するものであってもよい。すなわち、このトラッキング補正回路 250 は、乗算器 280 と減算器 267 を含む。

そして、乗算器 280 には、第 58B 図に示されるウォブル 5 の再生信号 S b と第 58D 図に示されるデータ再生信号 S d とが供給され、これらの信号の乗算結果が減算器 267 のマイナス端子に出力される。

減算器 267 は、プラス端子に入力されたトラッキング信号から上記減算結果を減じ、その結果を補正されたトラッキング信号としてサーボ回路 111 に出力する。

以上のトラッキング補正回路 250 によれば、検出されたデータ再生信号により、常時、トラッキング信号を補正し、補正されたトラッキング信号に基づいてトラッキング制御を行なうので、検出されるデータ再生信号には洩れ込みが発生しない。

[実施の形態 22]

本実施の形態においては、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルに起因して光磁気信号の再生特性に生じる洩れ込みを消去するためのディスクや回路について説明する。

本実施の形態に係るディスク 39 は、内周部 392 と外周部 391 に TOC 領域が設けられている。ここで、内周部 392 と外周部 391 に設けられた TOC 領域の双方、もしくはいずれか一方に洩れ込み量に関する情報を記録しておき、この情報を再生時に検出することにより、再生信号から洩れ込みを消去する。

第 63 図は、洩れ込みを消去する回路の構成を示す図である。端子 70 に入力された再生信号は、バンドパスフィルタ (BPF) 71 でノイズが除去された後、PLL 回路 72 と補正信号発生回路 74 に供給される。ここで、PLL 回路 72 には、第 64A 図に示されるウォブル信号が入力され、同期信号が生成される。

この同期信号は、端子 73 を介してレーザ駆動回路、復号器 (図示していない)

い。) に供給され、同期信号に同期して光磁気信号が再生される。

一方、補正信号発生回路 74 は、端子 75 から入力されるディスク 39 の TOC 領域に記録されていた洩れ込み量に関する情報に基づいて、第 64A 図に示されるウォブル信号の位相と振幅が第 64B 図に示される光磁気信号のウォブル波形の位相と振幅に等しくなるように補正し、減算器 77 のマイナス端子へ補正されたウォブル信号を供給する。また、端子 76 から、第 64B 図に示されるウォブル波形が重畠した光磁気信号が減算器 77 のプラス端子に入力される。

減算器 77 は、第 64B 図に示される光磁気信号から補正されたウォブル信号を減算して第 64C 図に示される信号を生成する。この生成された信号は、復号器に供給され、所定の復調がされた後、データ再生信号として取出される。

このようにして、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルによる再生信号への洩れ込みが消去される。

[実施の形態 23]

本実施の形態においては、ディスク 39 の TOC 領域に記録された補正量に基づいて変化させる補正量を決定し、変化させた各補正量に対する再生信号のエラーレートを検出する。そして、エラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する信号を再生信号として得ることとするものである。

第 65 図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。補正量発生回路 420 には、TOC 領域から再生された情報による補正量が入力され、この補正量に基づいて変化させる補正量の範囲が決定される。一方、端子 421 から減算器 422 に再生信号が入力され、減算器 422 は、再生信号から、補正量発生回路 420 で定められた各補正量を減じる。

その結果は、エラーレート検出回路 423 に供給され、各補正量に対するエラーレートが検出される。ここで、各補正量に対するエラーレートは、第 66 図に示されるように極小点を持つ関係を有するので、エラーレート検出回路 423 は、エラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する再生信号を端子 424 から出力する。この場合、変化させる補正量の範囲は、補正量の 0.3 ~ 3 倍である。

[実施の形態 24]

第67図は、本実施の形態に係るディスク440の平面構造を示す図である。

第67図に示されるように、ディスク440は、内周部392と外周部391にTOC領域を有し、信号記録領域445には、再生信号に関する情報を記録した領域（以下「特定領域」と言う。）441、443と信号領域442、444とが組となって形成されている。

ここで、特定領域441、443には、[11111…]、[00000…]、[1010101…]のいずれか1つの信号が記録されており、データ信号の再生に先立ってこれらの信号が再生される。これらの信号の記録は、磁区の向きが規則的になるように並べられることによるので、データが記録されていない場合の再生信号と同等の信号が得されることになる。すなわち、グループ3の側壁に形成されるウォブルに基づく成分のみを持つ再生信号が得られる。したがって、この信号を再生信号から減じることにより洩れ込み量を消去できる。

第68図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。

端子450からは、[11111…]、[00000…]、[1010101…]のいずれか1つの信号を再生した第69A図に示される再生信号Sgが入力され波形メモリ451に記憶される。

一方、端子452からは、第69B図に示される再生信号Shが減算器453のプラス端子に入力され、これに同期して減算器453のマイナス端子に波形メモリ451から第69A図に示される再生信号Sgが入力される。減算器453は、入力された第69B図に示される再生信号Shから第69A図に示される再生信号Sgを減算し、洩れ込みのない第69C図に示される信号Siを端子454へ出力する。この信号は、復号器へ供給され、データ再生信号が得られる。

なお、この場合は、[11111…]、[00000…]、[1010101…]という信号を記録することにより洩れ込み量を検出したが、磁気ヘッドなどの外部磁界を印加する手段によりディスクの再生層の磁化を1方向に揃えることによっても同様にして洩れ込み量を検出できる。

[実施の形態25]

第70図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。

端子4-7-0に入力された再生信号はA/D変換器4-7-1でA/D変換された後、

減算器 475 と同期検波回路 472 とに供給される。同期検波回路 472 では、供給された再生信号から第 71 図に示すウォブル波形の再生信号を検出し、加算器 473 へ供給する。加算器 473 は、1 波長分の再生信号を 100～1000
 5 0 回の範囲で加算し、平均化する。そして、その結果を波形メモリ 474 へ供給する。一方、上記のように、A/D 変換後の再生信号は減算器 475 のプラス端子に入力され、これと同期してマイナス端子には波形メモリ 474 から平均化された信号が入力される。減算器 475 は、入力された再生信号から平均化された信号を減じることにより洩れ込みを消去する。

[実施の形態 26]

10 第 72A～72D 図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去方法の原理を説明するための波形図である。

15 第 72A 図に示される波形 B0 は 4 バイト分の信号を表わし、第 72B 図に示される波形 C0 は、次の 4 バイト分の信号を表わす。また、第 72A、72B 図に示される波形 A0 は、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルに起因するウォブル波形を表わす。ここで、第 72A 図に示される波形 B0 から波形 A0 を減算して、第 72C 図に示される波形を得る。

20 また、第 72B 図に示される波形 C0 に波形 A0 を加算して第 72D 図に示される波形を得る。ここで、波形 A0 の振幅の 2 倍（以下、振幅の 2 倍を「全振幅」と言う。）を A1、波形 B0 の全振幅を B1、波形 C0 の全振幅を C1、第 72C 図に示される波形の全振幅を Bh、第 72D 図に示される波形の全振幅を Ch とすると、 $(Ch - Bh) / 2 = [(C1 + A1) - (B1 - A1)] / 2 = A1$ （ただし $C1 = B1$ ）より、ウォブル波形の全振幅 A1 が正確に得られるので、第 72A 図または第 72B 図に示される波形 B0、C0 から得られる全振幅 B1、C1 との差を取ることによって、洩れ込み量を消去した再生信号の全振幅を得ることができる。

[実施の形態 27]

25 第 73 図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第 73 図に示されるように、このディスク 540 は、内周から外周に向かって n 個のゾーン 541、…、54n に分割されており、内周部のゾーン 541 は m 個のセク

ター-5411, 5412, 5413, …, 541mを含み、外周部のゾーン54nはp個のセクター-54n1, 54n2, 54n3, …, 54npを含む。

ここで、各ゾーンに含まれるセクターの数は、同数とは限られず、情報の記録密度が最大となるように決定される。

5 第74図は、本実施の形態に係るディスク540の構造を示す斜視図である。

第74図に示されるように、ディスク540は、一方の側壁にウォブル553が形成されたグループ551と、グループ551に隣接するグループ551, 555が形成されていない領域554と、両側壁がウォブリングされていないグループ555と、ランド552とを含む。ここで、領域554とグループ555は、グループ551に続けて交互に繰返し形成されるものである。

したがって、ランド552については、一方の側壁にウォブル553が形成された後、両側壁がウォブリングされない状態が続くことになる。

10 第75図は、第74図に示されるディスク540の平面構造を示す図である。

第75図に示されるように、ディスク540は、平面的には、グループ551と15 ランド552はいずれか一方の側壁にウォブル553が形成され、それに続いてグループが形成されていない領域554が一定間隔561毎に繰返し形成されたものである。

20 なお、具体的には、領域554は1セクターに43個含まれている。したがって、第73図に示される各セクター-5411, 5412, 5413, …は先頭にウォブル553を伴うグループ551が形成され、それに続いて領域554が43個形成された構造を有する。

25 ここで、グループ555の長さ561は50～150μmの範囲であり、領域554の長さ562は0.5～4μmの範囲である。また、グループ551の長さ563は、グループ555の長さ561と同じである。また、ウォブル553の全振幅は、60～150nmの範囲である。

以上より、本実施の形態に係るディスク540は、ウォブル553としてバイフェーズ変調によりグループ用とランド用のアドレス情報が記録され、領域554が一定間隔で形成された構造であることを特徴とする。

これにより、ウォブル553は、その両側に位置するランド552とグループ

551に共通したアドレス情報としての意味を持ち、領域554はデータ再生信号の記録または再生に用いる同期信号を生成するために用いられる。

すなわち、レーザビームがディスク540の外周部から内周部へ順に走査し、セクター5411, 5412, 5413, …が形成された領域にレーザビームが到達するまでは、周期的に現れる領域554を検出し、領域554の検出による信号から同期信号を生成する。

なお、ウォブル553は、グループ551の一方の側壁に形成されているが、両側壁に形成されていてもよく、この場合には、1つのウォブル553はランド552あるいはグループ551のいずれか一方のアドレス情報として形成される。

また、ディスク540は、光磁気記録媒体に限らず、同様な構造を有する記録媒体であれば同様に考えられる。

第76図は、本実施の形態に係るディスク540にデータを記録したまは再生する装置の構成を示すブロック図である。第76図に示されるように、このデータ記録・再生装置は、第44図に示される再生装置と同様な構成を有するが、磁気ヘッド570と、磁気ヘッド駆動回路571と、信号フォーマット回路586などを備える点で相違する。

まず、この装置のデータ記録動作について説明する。光学ヘッド112により650(許容誤差±15、以下同じ)nmの波長を有するレーザビームがディスク540に照射され、領域554の光再生によって得られる再生信号とエラー信号は、再生信号增幅回路114へ供給される。そして、再生信号增幅回路114でこれらの信号が増幅された後、エラー信号はサーボ回路111へ、再生信号は同期信号生成回路577へ、それぞれ供給される。

第77図は、光学ヘッド112に含まれる光検出器113による領域554の光再生を説明するための図である。第77図に示されるように、光検出器113は、その受光面が4つの領域113a, 113b, 113c, 113dに分割され、ディスク540の半径方向が矢印589、接線方向が矢印590に示されるように配置される。ディスク540からの反射光は、4つの各領域113a, 113b, 113c, 113dで検知され、領域113a, 113dで検知されたことによって生成される信号(A+D)と、領域113b, 113cで検出され

たことによって生成される信号（B+C）とが加算器587に入力される。加算器587は、信号（A+D）と信号（B+C）を加算し、その結果を領域554の再生信号として端子588を介して再生信号增幅回路114へ供給する。なお、領域554の再生信号を信号（A+D）から信号（B+C）を減算した信号として得てもよい。

第78A図は、領域554の再生信号S1を示す波形図である。第78A図に示されるように、領域554をレーザビームが照射する時間T1～T2においては、反射光の強度が大きくなるので、再生信号がこの期間に極大となり、この極大は、所定間隔おきに得られることとなる。

なお、ディスク540に照射されるレーザビームのスポットおよび光検出器113の受光面の直径は、ランド552の幅より大きいため、第78A図に示される波形を有する再生信号S1は、グループ551, 555のみならずランド552を光再生する場合にも得られる。

一方、エラー信号のうち、フォーカスエラー信号は、領域113a, 113cにおける反射光の検知によって得られる信号（A+C）から領域113b, 113dにおける反射光の検知によって得られる信号（B+D）を、トラッキングエラー信号は信号（A+D）から信号（B+C）を、それぞれ減算器（図示していない。）によって減算することによって得られ、再生信号增幅回路114へ供給される。

そして、再生信号增幅回路114は、供給された領域554の再生信号、トラッキングエラー信号、およびフォーカスエラー信号のうち、再生信号を分離して同期信号生成回路577に供給し、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号をサーボ回路111へ供給する。

さらに、同期信号生成回路577は、供給された領域554の再生信号から同期信号を生成する。

第79図は、同期信号生成回路577での同期信号の生成を説明するための図である。第79図に示されるように、同期信号生成回路577は、コンパレータ601と、PLL回路602と、クロック生成回路603とを含む。端子600を介してコンパレータ601に入力された第78A図に示される領域554の再

生信号 S 1 は、コンパレータ 601 で基準電圧と比較され、第 78B 図に示される信号 S 2 がコンパレータ 601 から PLL 回路 602 に供給される。そして PLL 回路 602 は、入力された第 78B 図に示される信号 S 2 の立ち上がりに同期した第 78C 図に示されるタイミング信号 TS をクロック生成回路 603 に供給する。クロック生成回路 603 は、入力されたタイミング信号 TS に応答して第 78D 図に示される所定の周波数の同期信号 CLK を生成し、端子 604 を介してサーボ回路 111、制御回路 581、および信号フォーマット回路 586 へ供給する。

なお、本実施の形態においては、具体的には、領域 554 と領域 554との間には 68 バイトのデータが記録されるので、544 ビットに対応した同期信号 CLK を生成する必要がある。したがって、第 78D 図に示される同期信号 CLK は、第 78C 図に示されるタイミング信号 TS 間に 544 個のクロックが存在する信号となる。

このようにして、同期信号 CLK が生成された後、レーザビームはディスク 540 のセクター 5411, 5412, 5413 … に到達し、各セクターの先頭にウォブル 553 として記録されたアドレス情報を検出する。ここで、アドレス情報は、第 80A 図に示される波形 610 を “1”、第 80B 図に示される波形 611 を “0” としてバイフェーズ変調により記録される。したがって、たとえば [1011010] のアドレス情報を記録したウォブル波形は、第 80C 図に示される波形 612 となる。

第 81A, 81B 図、第 82 図は、ウォブル 553 として記録されたアドレス情報の検出を説明するための図である。

第 82 図に示されるように、光学ヘッド 112 に含まれる光検出器 113 は、第 77 図に示されるものと同様なものであり、信号 (A+D) と信号 (B+C) が減算器 630 に入力される。減算器 630 は、信号 (A+D) から信号 (B+C) を減算し、その結果をウォブル 553 の再生信号として端子 631 を介して再生信号增幅回路 114 に供給する。したがって、たとえば第 80C 図に示されるウォブルの波形 612 に対しては、第 81A 図に示される再生信号 SA1 が再生信号增幅回路 114 に供給される。

再生信号增幅回路 114 は、供給された再生信号をアドレス検出回路 578 に
出力する。

第 83 図は、アドレス検出回路 578 を説明するための図である。第 83 図に
示されるように、アドレス検出回路 578 は、コンパレータ 641 とアドレスデ
5 コーダ 642 とを含み、たとえば、端子 640 を介して入力された第 81A 図に
示される再生信号 SA1 は、コンパレータ 641 で基準電圧と比較され、第 81
B 図に示される 2 値化信号 SA2 に変換される。この 2 値化信号 SA2 は、アド
レスデコーダ 642 に入力され、アドレスデコーダ 642 は、この 2 値化された
信号から [1011010] のアドレス情報を読み取る。このようにして検出され
10 たアドレス情報は、端子 643 を介して制御回路 581 へ供給される。

一方、サーボ回路 111 は、入力される第 78D 図に示される同期信号 CLK
に同期して、スピンドルモータ 120 を所定の回転数で回転させるとともに、ト
ラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号により光学ヘッド 112 に含まれ
る対物レンズをトラッキングサーボ制御およびフォーカスサーボ制御する。

15 また、制御回路 581 はアドレス検出回路 578 から入力されたアドレス情報
に基づいて、第 78D 図に示される同期信号 CLK をタイミング設定回路 583
に供給する。

タイミング設定回路 583 は、光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザによ
り生成されるレーザビームをパルス化してディスク 540 に照射するタイミング
20 を取るための第 1 タイミングパルスと、磁気ヘッド 570 によりディスク 540
にパルス磁界を印加するとともにその S/N 極を切換えるためのデューティ比と
印加タイミングを決定する第 2 タイミングパルスとを、制御回路 581 から供給
された同期信号 CLK に応答して生成する。そして、第 1 タイミングパルスはデ
ューティ (duty) 補正回路 582 に、第 2 タイミングパルスは磁気ヘッド駆
25 動回路 571 にそれぞれ供給される。ここで、第 1 タイミングパルスは、第 2 タ
イミングパルスの S/N 極切換時にはレーザが点灯しない位相関係になっている。
これは、磁界を S 極から N 極に切換えるときにはある一定の遷移時間が存在する
ために、このタイミングでレーザをディスクに照射するとデータを正確に記録で
きないからである。

また、信号フォーマット回路 586 は、同期信号生成回路 577 から供給された同期信号に同期して、記録するデータをフォーマットし、磁気ヘッド駆動回路 571 へ供給する。

また、磁気ヘッド駆動回路 571 は、タイミング設定回路 583 から供給された第 2 タイミングパルスと信号フォーマット回路 586 から供給されたデータ信号との論理和を演算し、その演算結果に基づいて磁気ヘッド 570 を駆動し、データを記録する。

また duty 補正回路 582 はタイミング設定回路 583 から供給される第 1 タイミングパルスを、レーザビームをオンまたはオフする所定のデューティを付加してレーザ駆動回路 119 に供給し、レーザ駆動回路 119 は、供給された第 1 タイミングパルスに応答して光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザを駆動する。このようにして、パルス化されたレーザビームがディスク 540 に照射される。

次に、データの再生動作を第 76 図を参照して説明する。光学ヘッド 112 により 650 nm の波長を有するレーザビームがディスク 540 に照射され、データ信号の記録時と同じように領域 554 およびデータ信号が再生され、光再生された領域 554 およびウォブル 553 の再生信号、エラー信号、データ再生信号がともに再生信号增幅回路 114 へ供給される。これらの信号は、再生信号增幅回路 114 で増幅された後、エラー信号はサーボ回路 111 へ、データ再生信号はローパス回路 579 へ、領域 554 の再生信号は同期信号生成回路 577 へ、ウォブル 553 による再生信号はアドレス検出回路 578 へそれぞれ供給される。

制御回路 581 は、アドレス検出回路 578 から供給されたアドレス情報に基づいて、第 78D 図に示される同期信号 CLK をタイミング設定回路 583 と A/D 変換器 580 に供給する。

そして、タイミング設定回路 583 は、光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザによって生成されるレーザビームをディスク 540 に照射するタイミングを決定する第 1 タイミングパルスを、制御回路 581 から入力される同期信号 CLK に応じて生成し、duty 補正回路 582 に供給する。

duty 補正回路 582 は、入力された第 1 タイミングパルスを、レーザビー

ムをオンまたはオフする所定のデューティを付加した上でレーザ駆動回路 119 に供給する。レーザ駆動回路 119 は、この第 1 タイミングバルスに応じて光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザを駆動し、パルス化されたレーザビームがディスク 540 に照射される。なお、データ再生時には、ディスク 540 には磁界は印加されない。

一方、ローパス回路 579 は、再生信号增幅回路 114 から供給されたデータ再生信号の高周波数成分のノイズを除去し、A/D 変換器 580 にノイズが除去されたデータ再生信号を供給する。

A/D 変換器 580 は、このデータ再生信号を制御回路 581 から入力される同期信号 CLK に同期して A/D 変換し、ハイパスフィルタ 584 へデジタル再生信号を供給する。

ハイパスフィルタ 584 は、このデジタル再生信号からディスク 540 での複屈折などに起因する低周波のノイズを除去し、PRML (Partial Response Maximum Likely hood) 回路 585 にデジタル再生信号を供給する。

そして、PRML 回路 585 はデジタル再生信号を 3 値 (3 レベル) 判別し、より正確に再生データを復調する。

なお、上記のデータ再生動作において、同期信号生成回路 577、アドレス検出回路 578 およびサーボ回路 111 の動作は、データの記録時の動作と同様なものである。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、データ信号を記録または再生する領域のグループ 555 の両側壁にはウォブルが形成されていないため、グループ 555 での反射光の偏光方向がウォブルにより影響を受けデータ再生特性に悪影響を及ぼすという洩れ込みは生ぜず、良好な再生特性を得ることができる。また、同期信号を生成するために利用されるグループ 551、555 が形成されていない領域 554 は、68 バイト毎に設けられているため同期信号を確実に生成することができ、データ信号の記録または再生における特性を向上させることができる。

なお、本実施の形態に係るディスク 540 においては、同期信号を生成するために、周期的にグループ 5-5-1 とグループ 5-5-5 との間に領域 5-5-4 が形成され

たが、このような構造に限らず、レーザビームの反射光の強度が周期的に変化するような構造を有する記録媒体が同様な効果を奏するものと考えられる。

請求の範囲

1. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォブリングされた第1のグループ（3，551）と、
 - 5 前記第1のグループに接続され、周期的な形状変化を有するよう形成されるとともに、データが記録される第2のグループ（3，555）とを備えた記録媒体。
 2. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持つグループ（3，30，3E）を備えた記録媒体。
 3. 少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス10 識別部（21）と、
 - 1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち一定の幅を有するとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部（22）とを備えた記録媒体。
 4. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされたグループ（3）を備えた記録媒体。
 - 15 5. 少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス 識別部（21）と、
 - 1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるよう20 にウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部（700）とを備えた記録媒体。
 6. データが記録されたデータ部に、一定の幅を有し、周期的にウォブリングされた側壁を持つ第1のグループ（3）を備えた記録媒体。
 7. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ（30，3E）をさら25 に備えた、請求の範囲第6項に記載の記録媒体。
 8. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ（3）をさらに備えた、請求の範囲第6項に記載の記録媒体。
 9. データが記録されたデータ部に、両側の側壁が対称で、かつ、周期的にウォ

プリントされた第1のグループ(3)を備えた記録媒体。

10. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォーリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3O, 3E)をさらに備えた、請求の範囲第9項に記載の記録媒体。

5 11. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォーリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3)をさらに備えた、請求の範囲第9項に記載の記録媒体。

10 12. データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁に所定間隔おきにファインクロックマーク(20)が形成された第1のグループ(3)を備えた記録媒体。

13. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォーリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3O, 3E)をさらに備えた、請求の範囲第12項に記載の記録媒体。

15 14. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォーリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3)をさらに備えた、請求の範囲第12項に記載の記録媒体。

15 15. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォーリングされたグループ(3)を備えた記録媒体。

20 16. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォーリングされ所定の長さを有する第1のグループ(551)を含むアドレス部と、

前記アドレス部に接続されるとともに、両側壁がウォーリングされることなく所定の長さを有しデータが記録された複数の第2のグループ(555)を含むデータ部とを備え、

前記複数の第2のグループは所定間隔で直列的に配列された記録媒体。

25 17. データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁が周期的にウォーリングされたグループ(3)を備えた記録媒体。

18. 1つのデータに対し2つのアドレス情報が記録されたアドレス部と、前記1つのデータに対し1つのアドレス識別情報が記録されたアドレス識別部とを含む記録媒体を再生する再生装置であって、

前記記録媒体に光を照射し、前記記録媒体からの反射光を検出する検出手段（113）と、

前記検出手段によって検出された反射光に応答して、前記アドレス情報を再生するアドレス情報再生手段（244, 53, 54, 57）と、

5 前記検出手段によって検出された前記アドレス識別部からの反射光に応答して、前記アドレス識別情報を再生するアドレス識別情報再生手段（100, 110）と、

前記アドレス識別情報再生手段によって再生された前記1つのアドレス識別情報に応答して、前記アドレス情報再生手段で再生された前記2つのアドレス情報のうちいずれか一方を選択する選択手段（268）とを備えた再生装置。

19. データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁が所定の周期でウォブリングされたグループが形成された記録媒体を再生する再生装置であって、

前記記録媒体に光を照射し、前記記録媒体からの反射光を検出する検出手段（113）と、

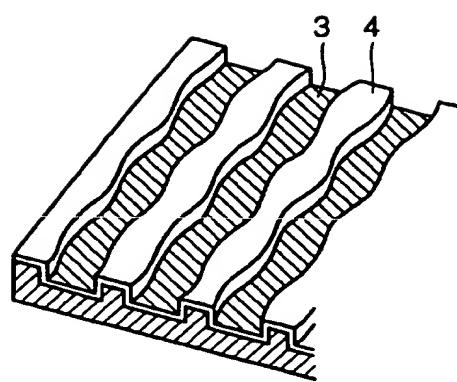
15 前記検出手段によって検出された前記データ部からの反射光の強度変化に応答して、前記所定の周期を有する同期信号を生成する同期信号生成手段（117, 247）と、

前記検出手段によって検出された前記データ部からの反射光に応答して再生信号を生成し、前記同期信号に同期して前記再生信号を復調することによって前記データを再生するデータ再生手段（114, 118）とを備えた再生装置。

20. 前記同期信号に応答して、前記検出手段で検出される前記データ部からの反射光の強度を検出する再生信号レベル検出手段（260）と、

前記再生信号レベル検出手段で検出された前記反射光の強度の変化量に応答して、前記検出手段をトラッキング制御するトラッキング制御手段（266, 267）とを備えた、請求の範囲第19項に記載の再生装置。

FIG. 1



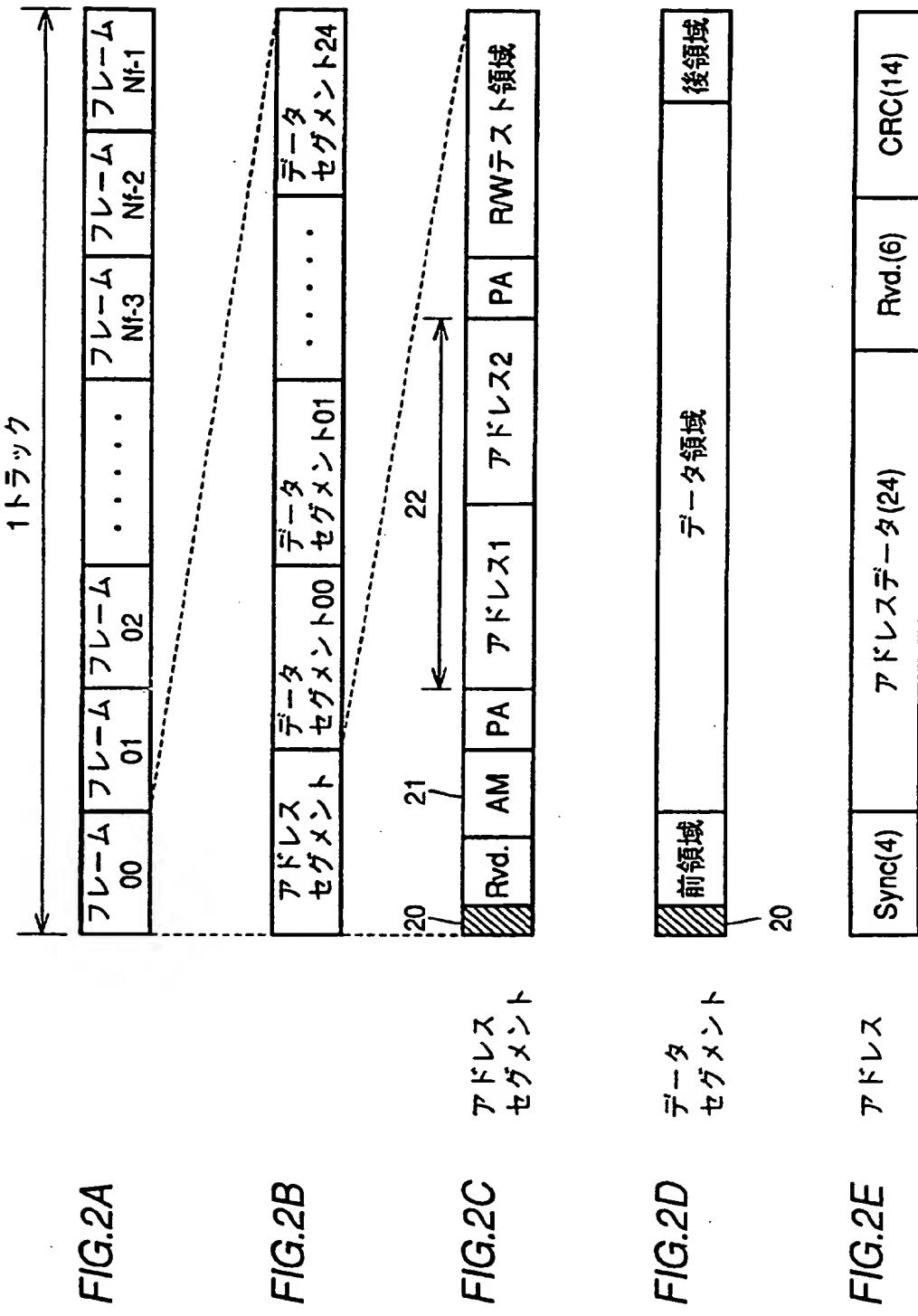


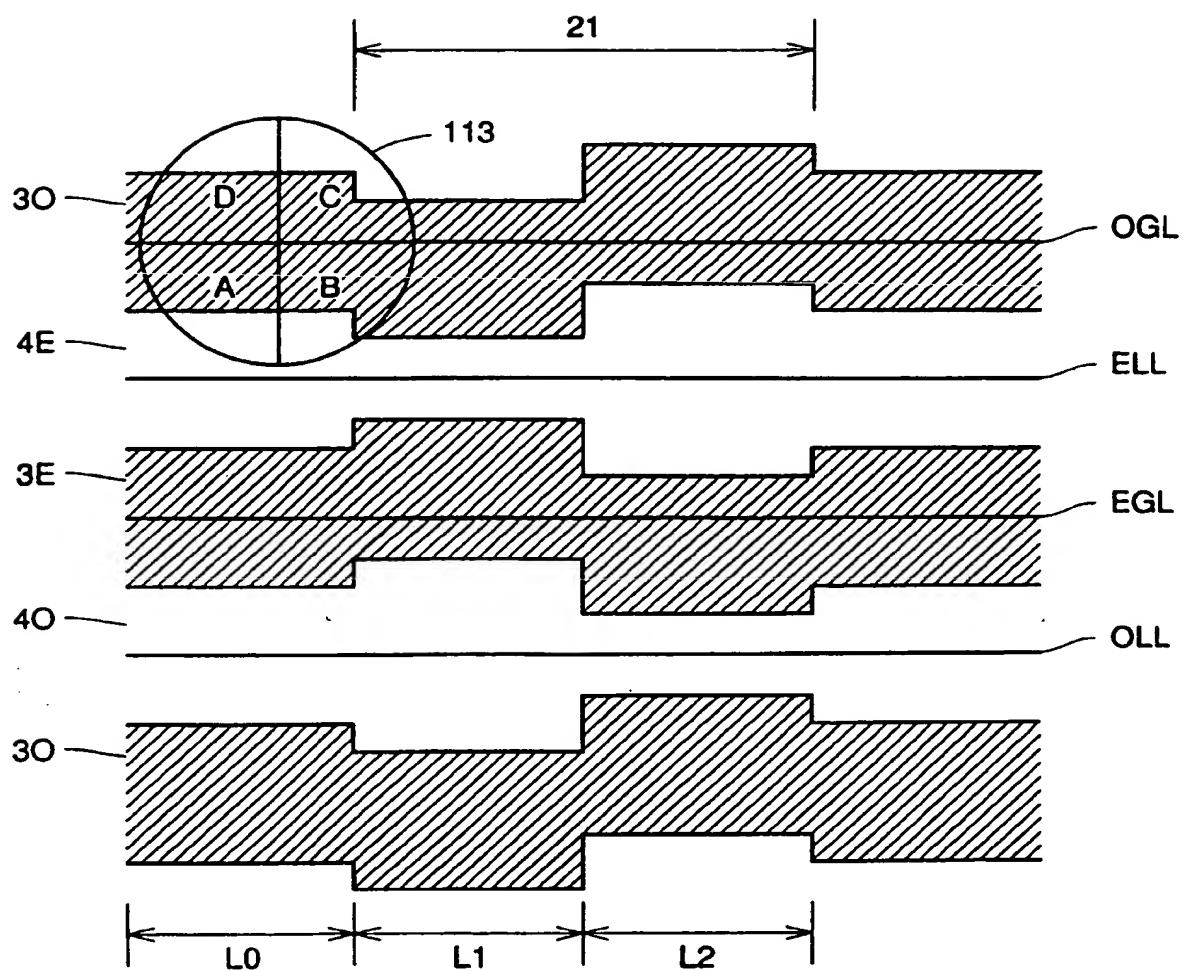
FIG.3

FIG.4

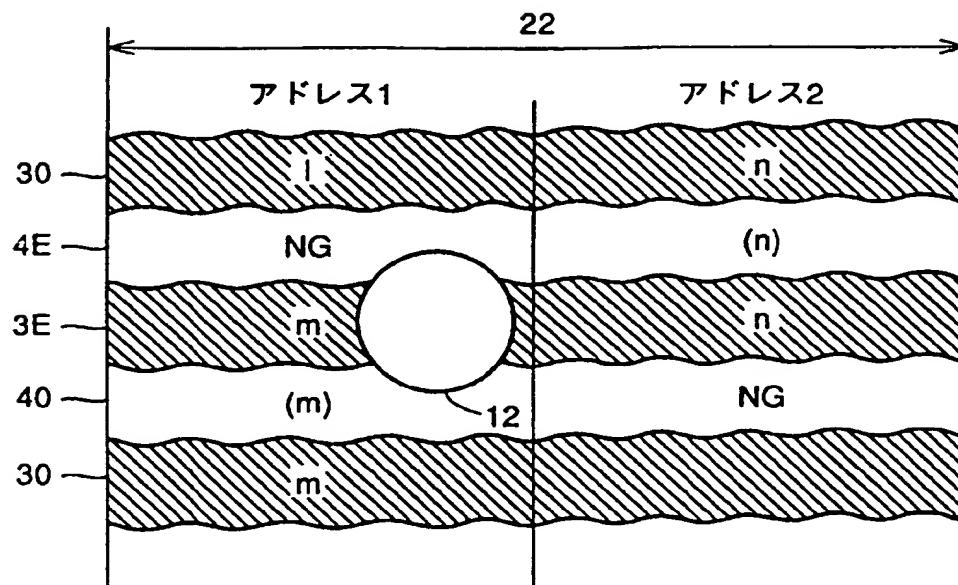


FIG.5

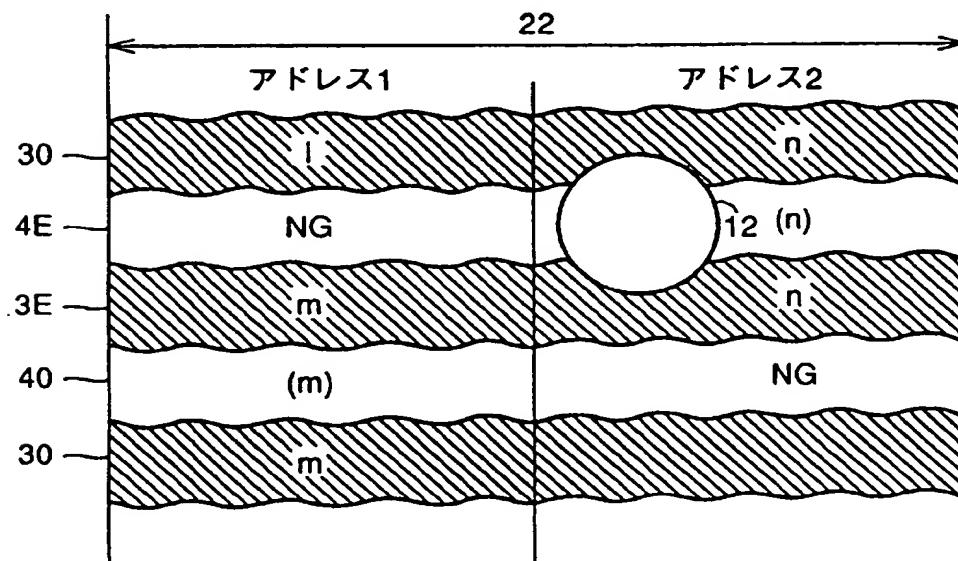
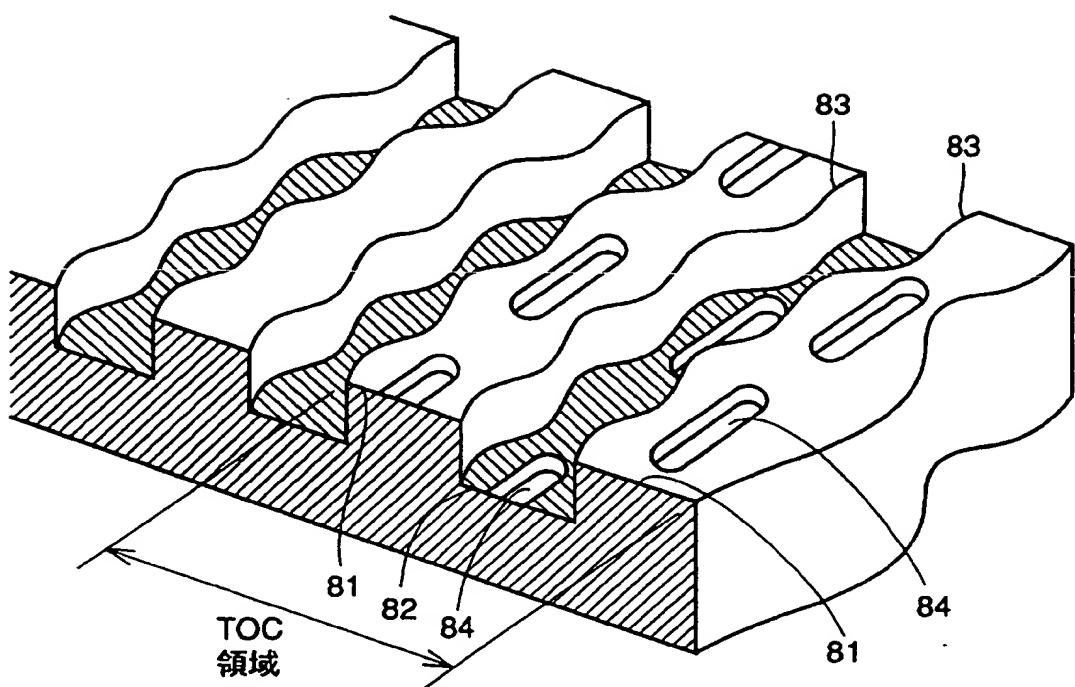


FIG.6

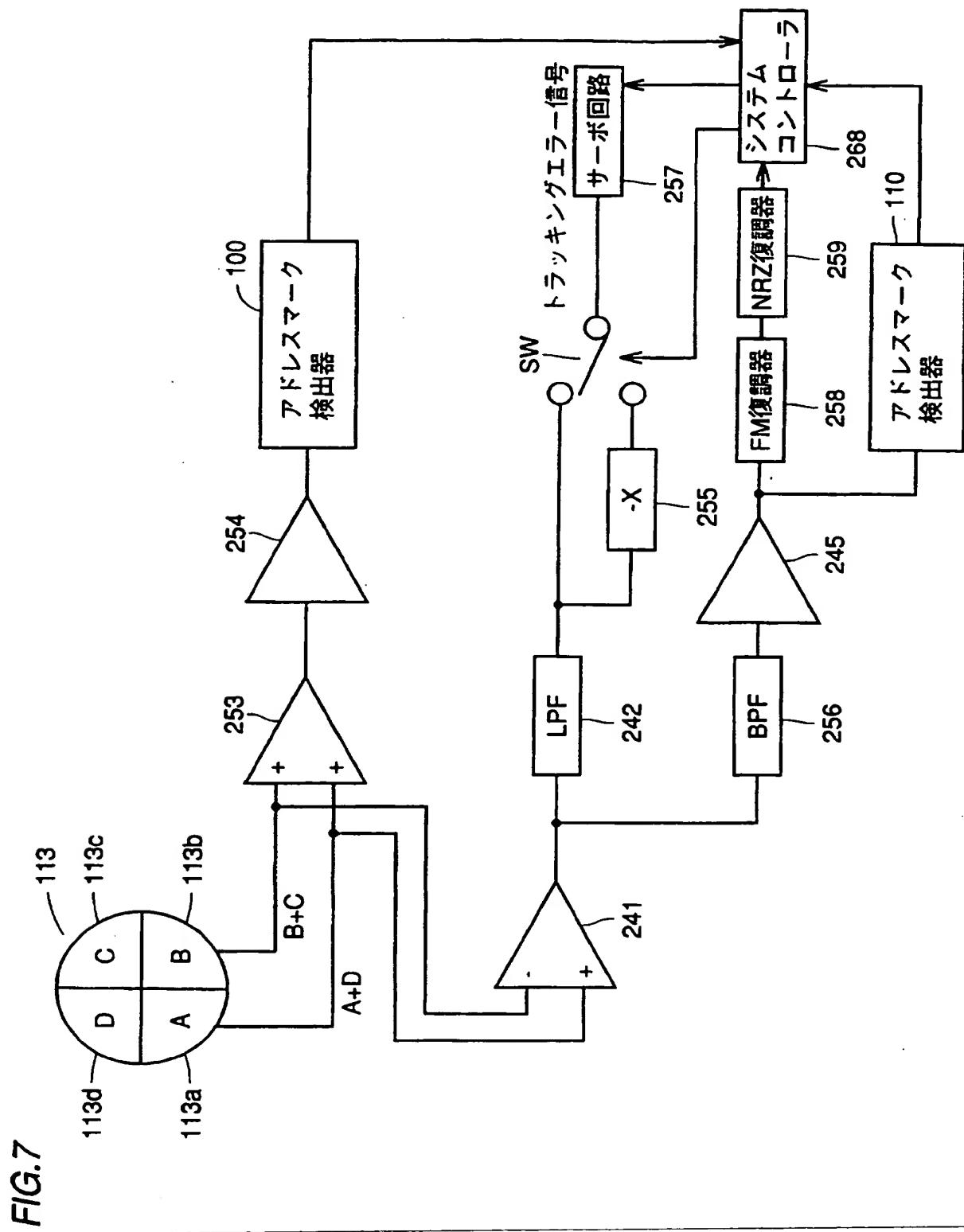


FIG.8A AML1**FIG.8B** AML2**FIG.8C** AMG1**FIG.8D** AMG2

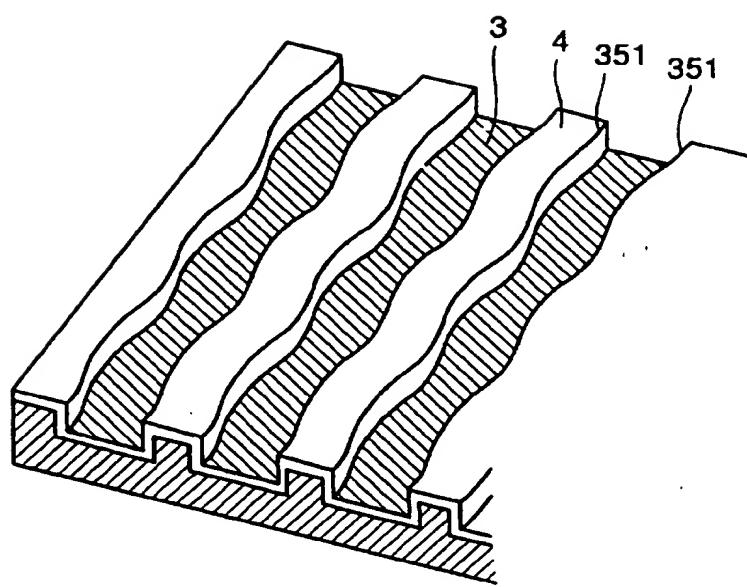
FIG.9

FIG. 10

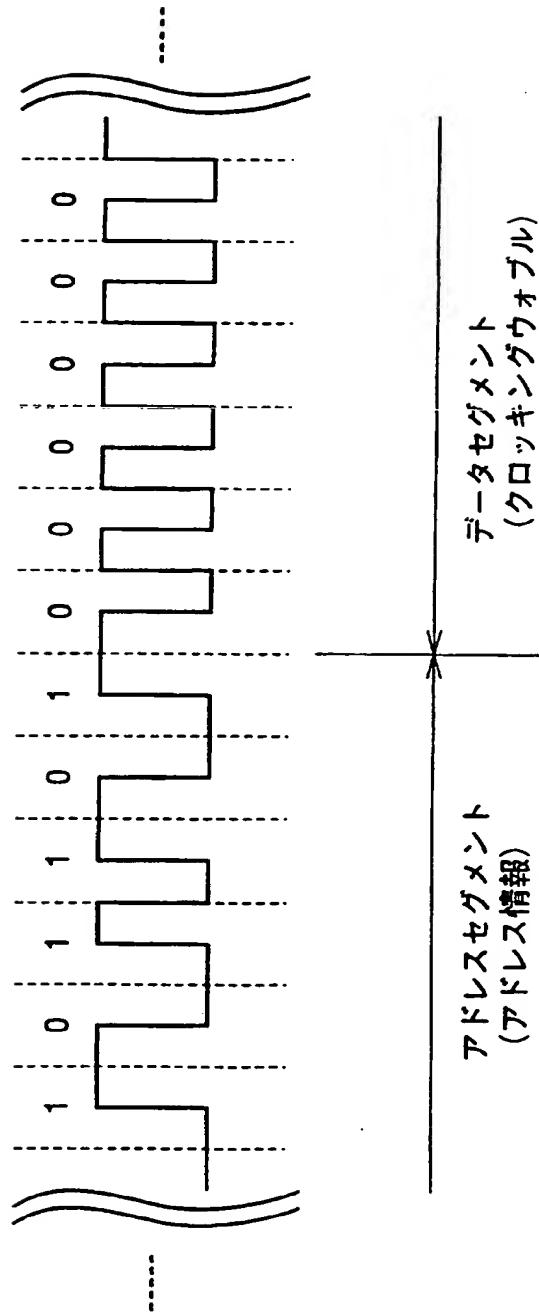


FIG. 11

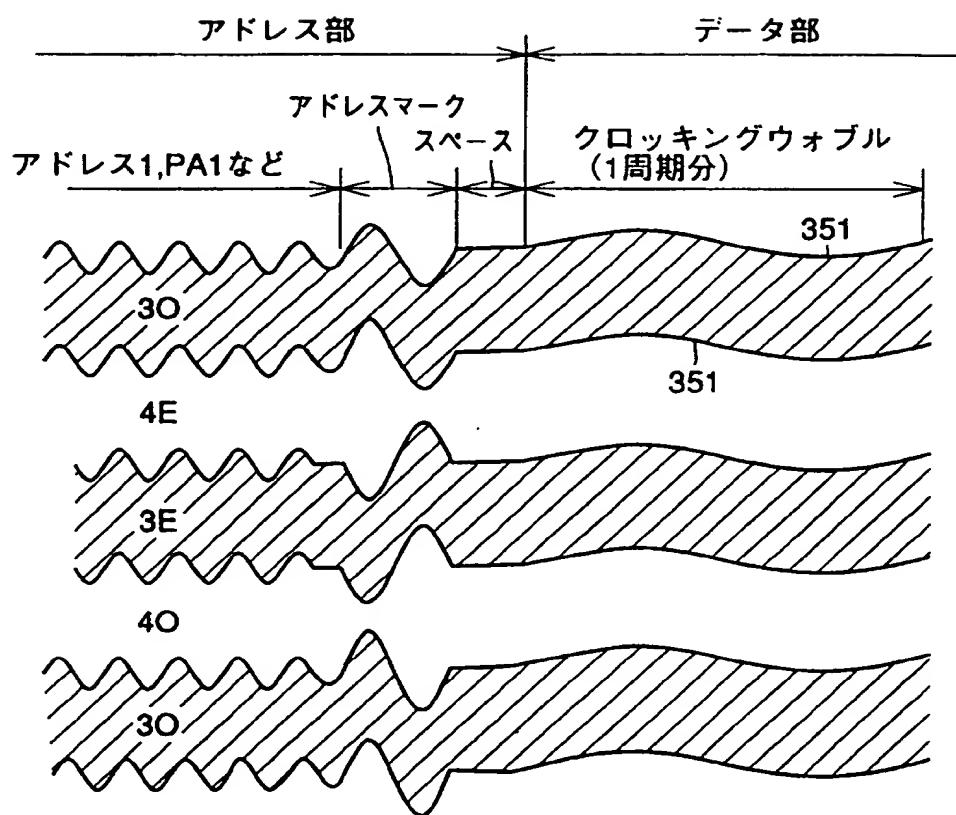
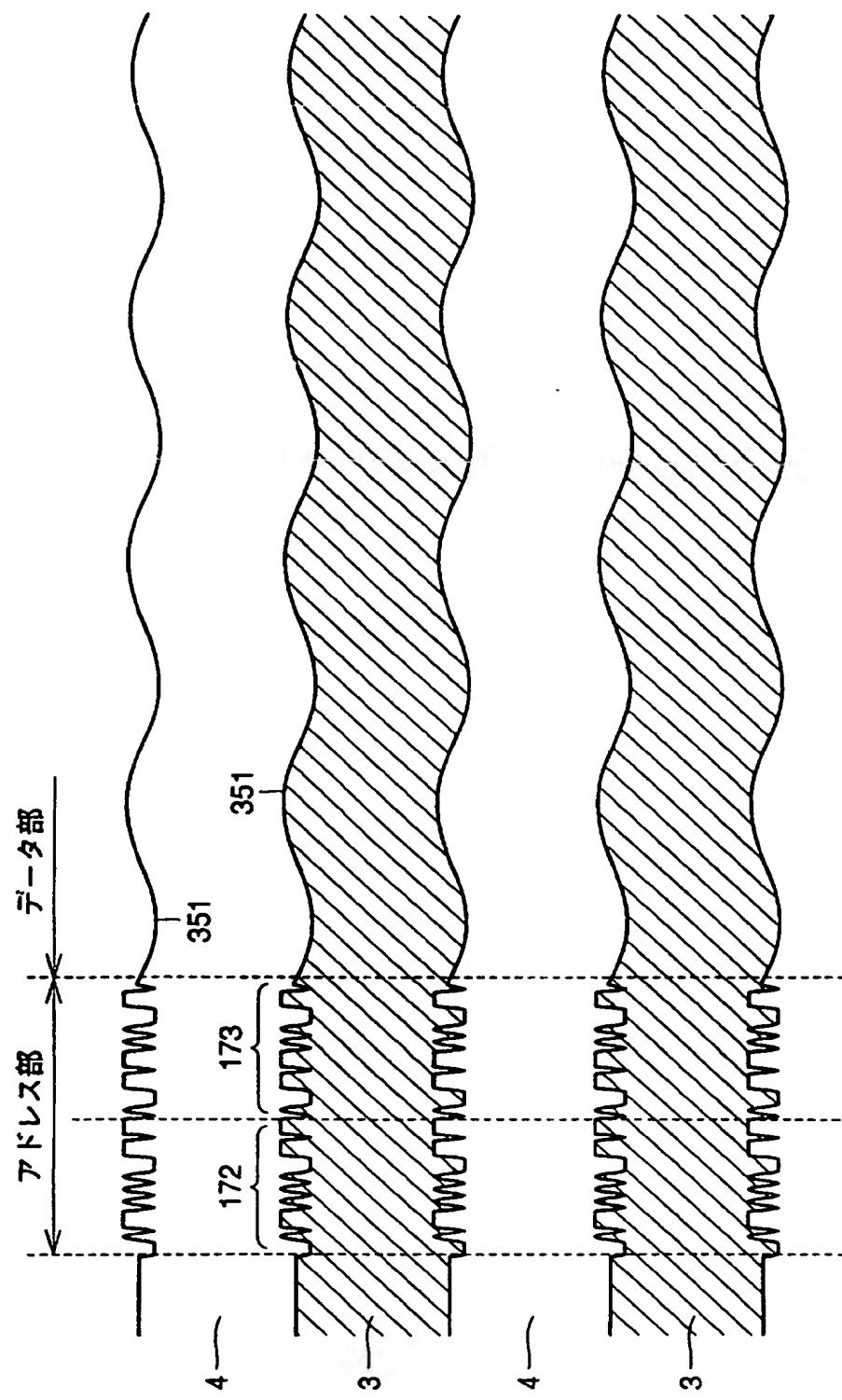
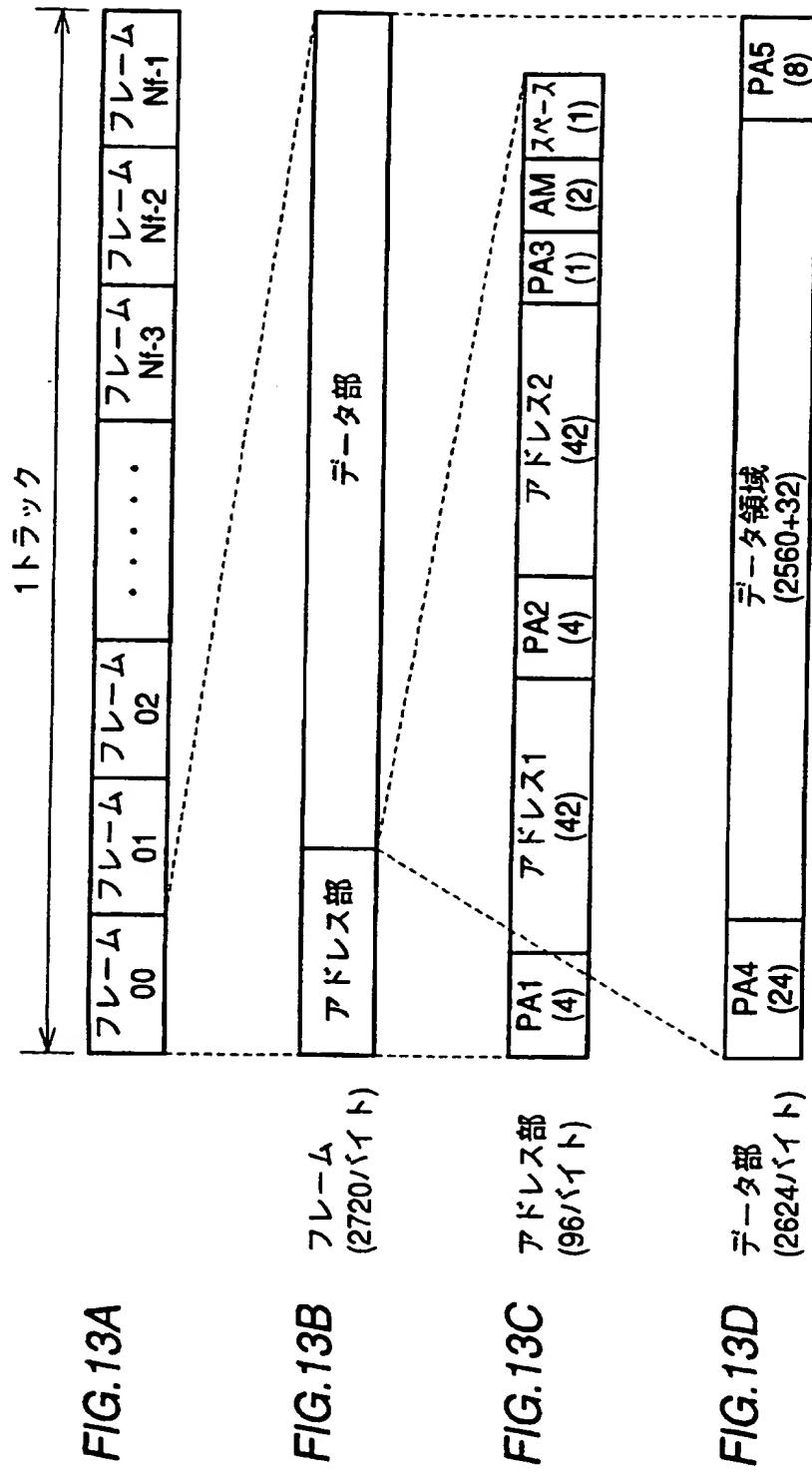


FIG. 12





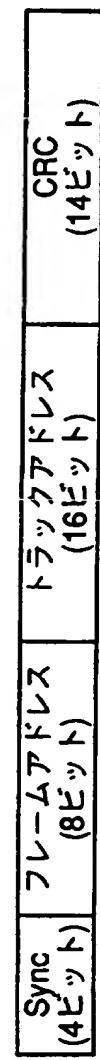
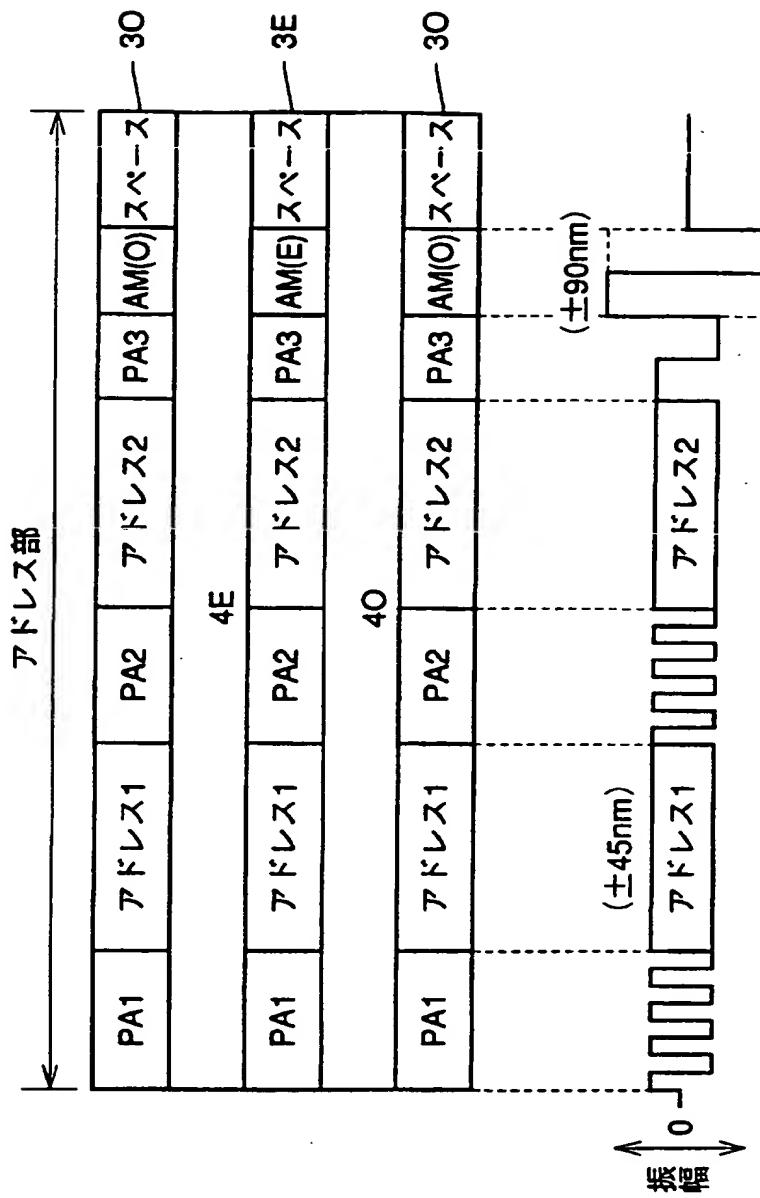
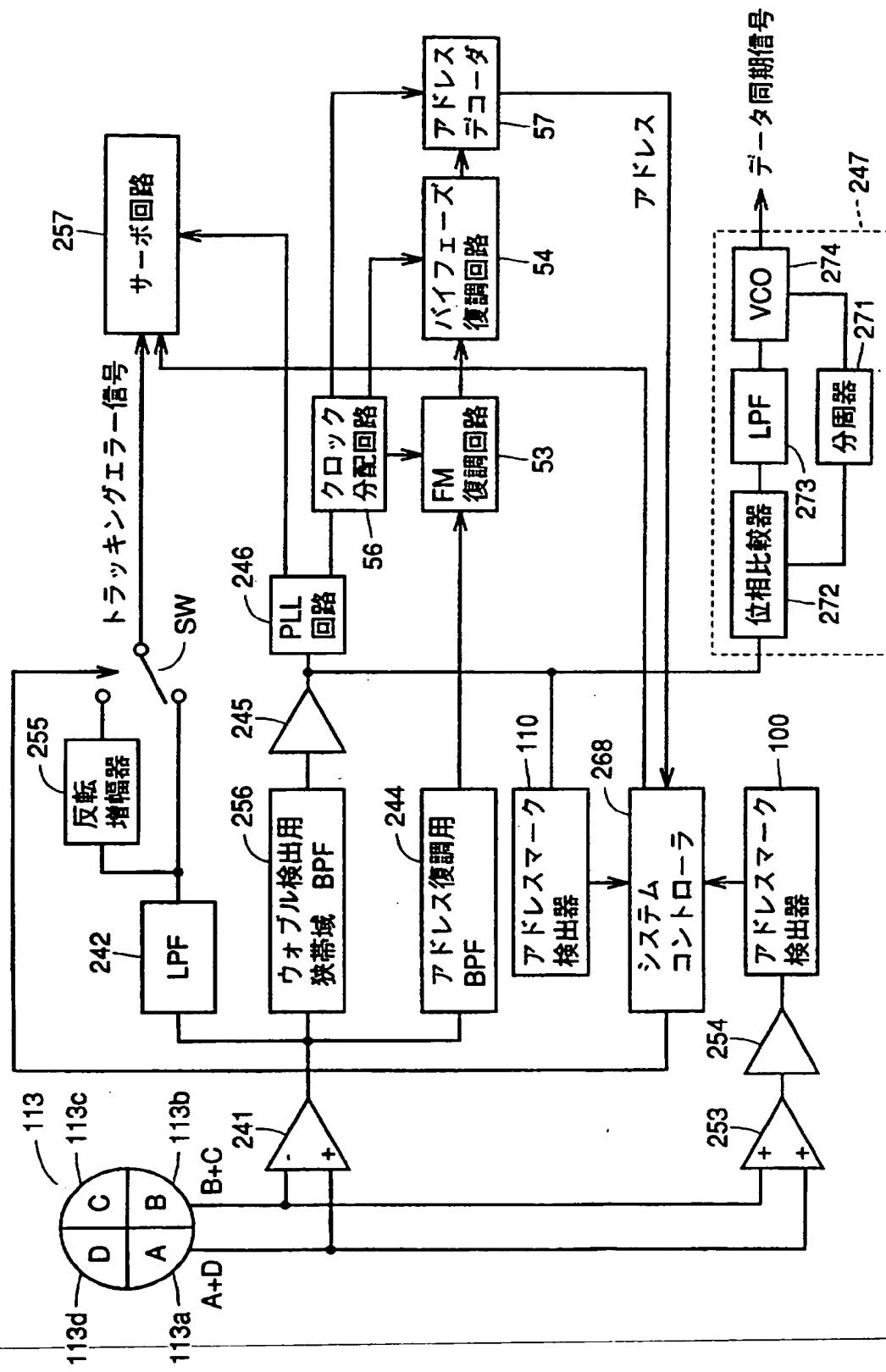


FIG. 15



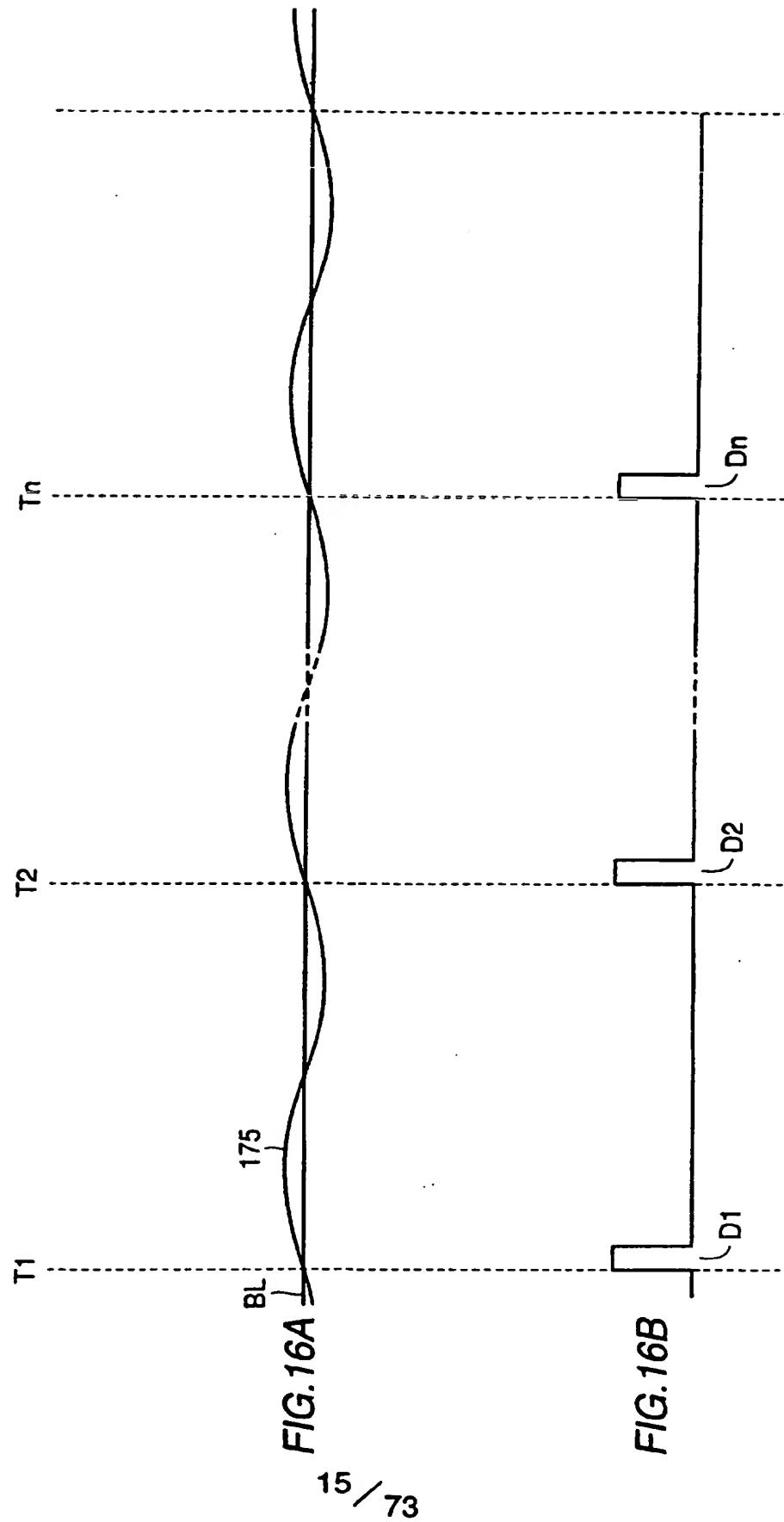


FIG.17

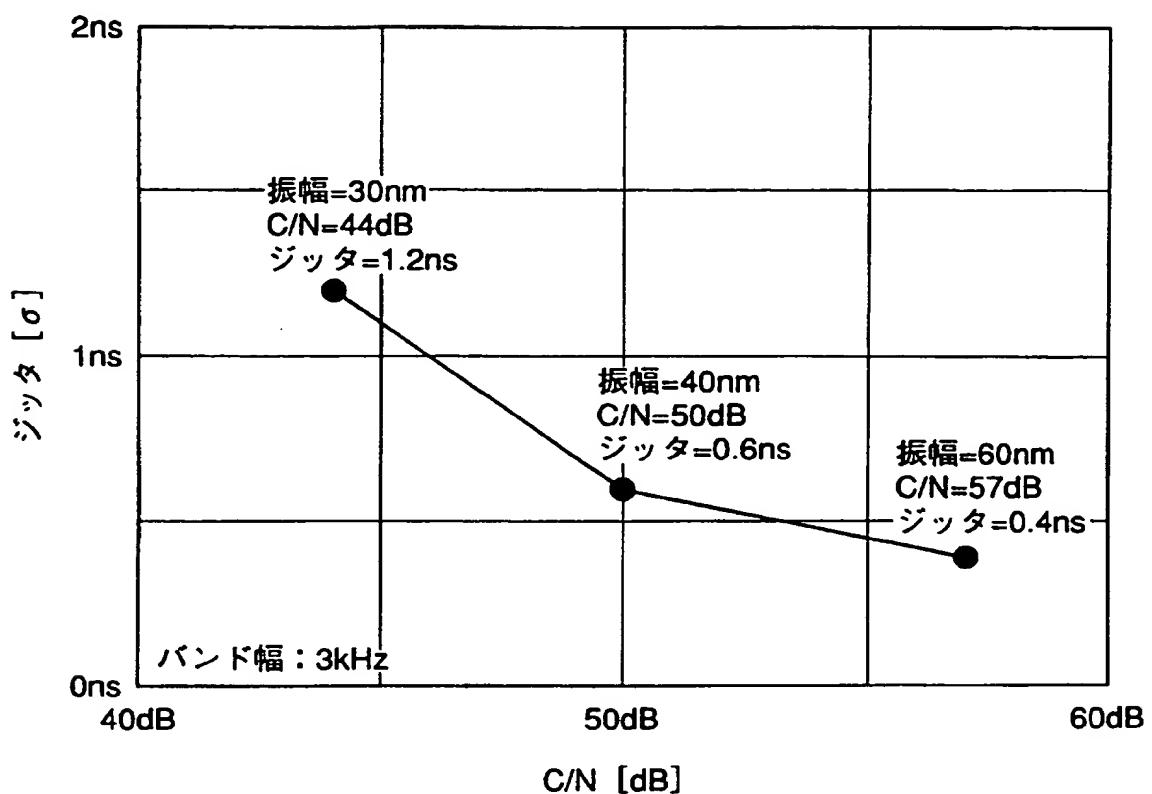


FIG. 18

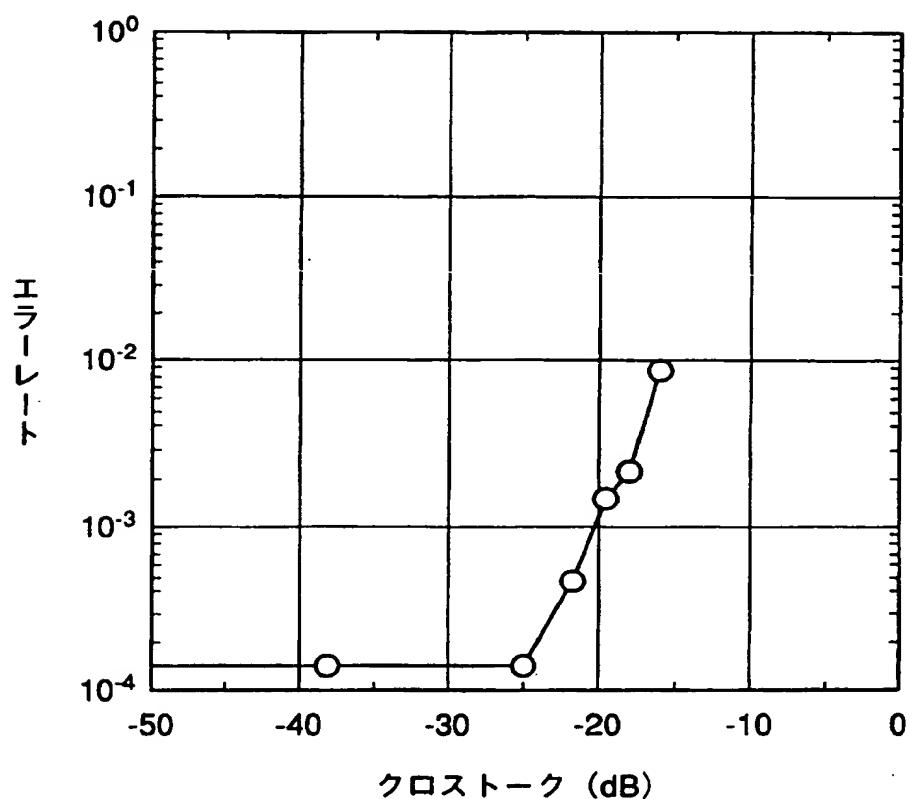


FIG.19

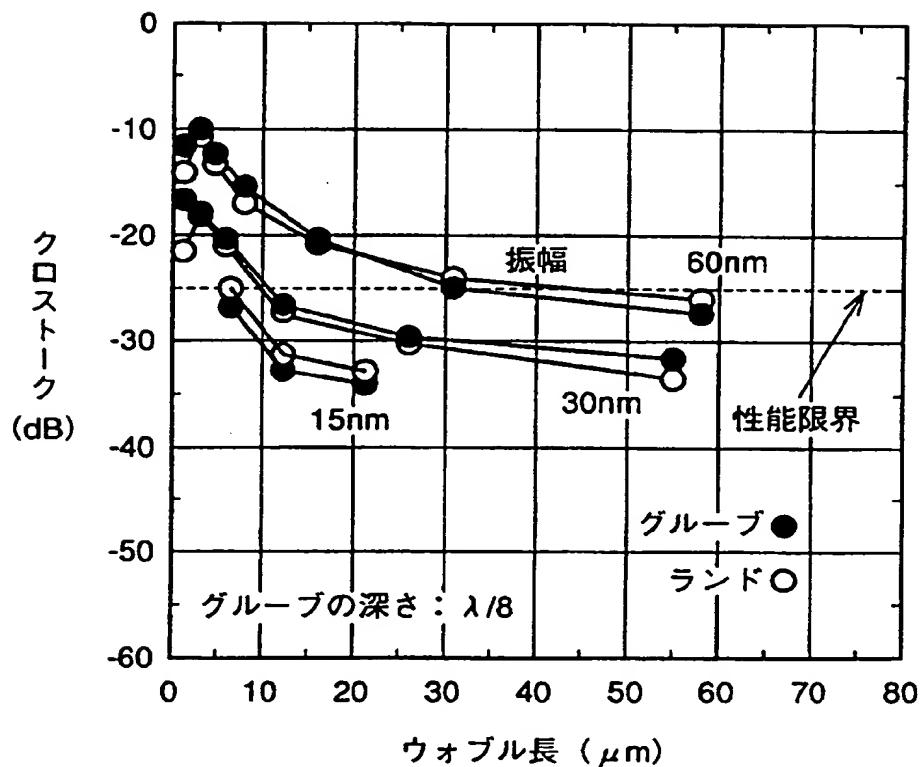


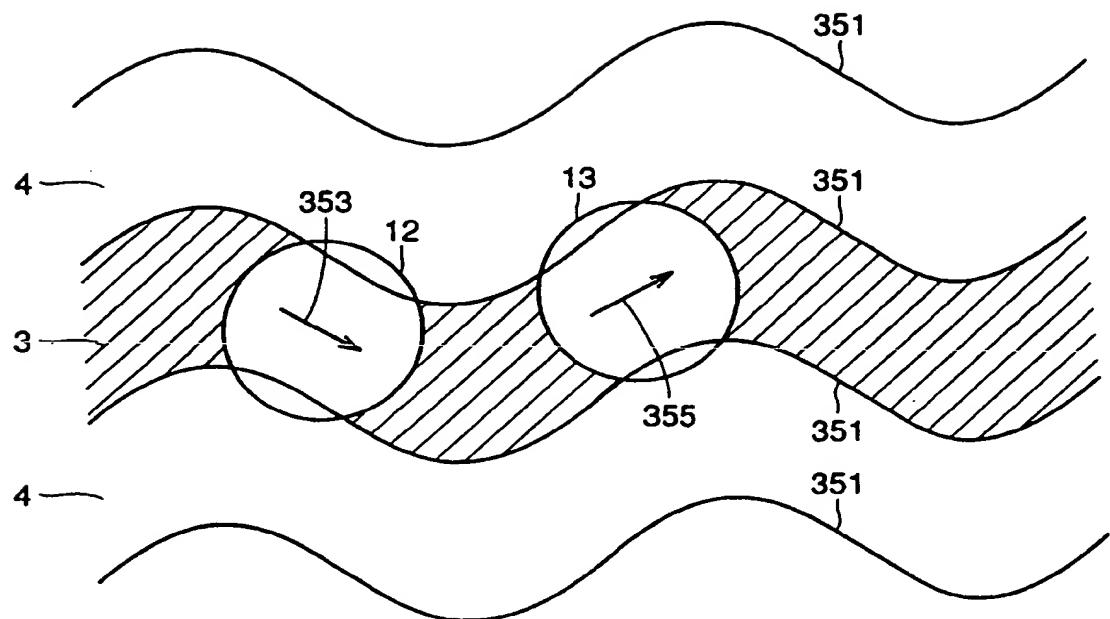
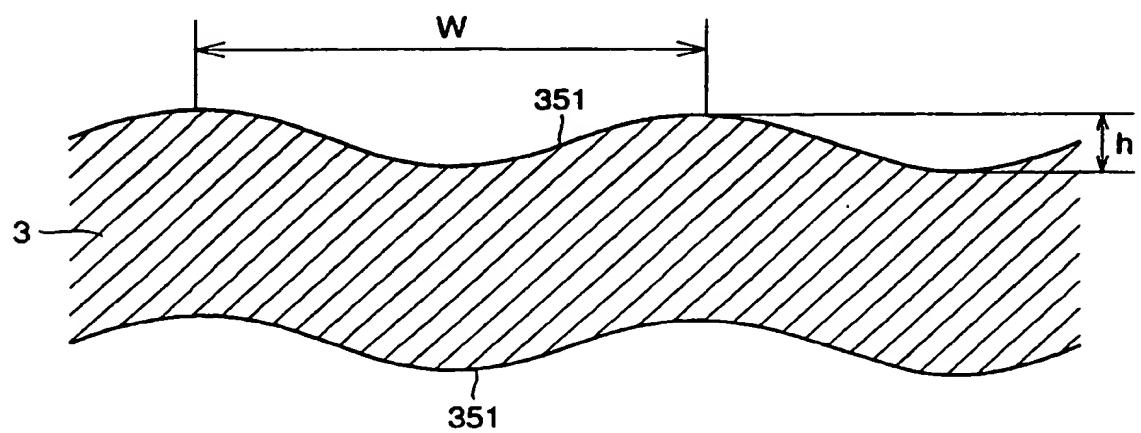
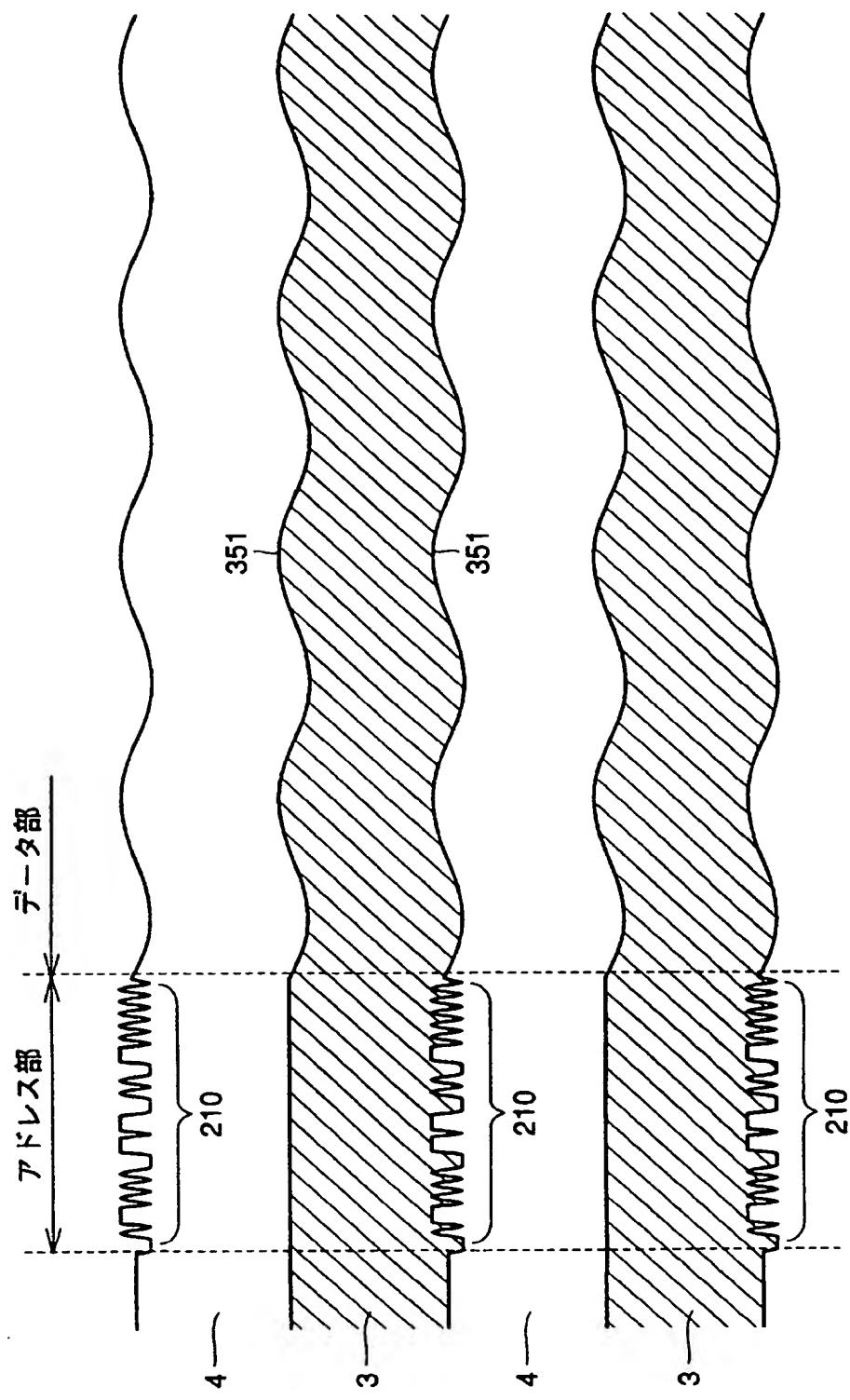
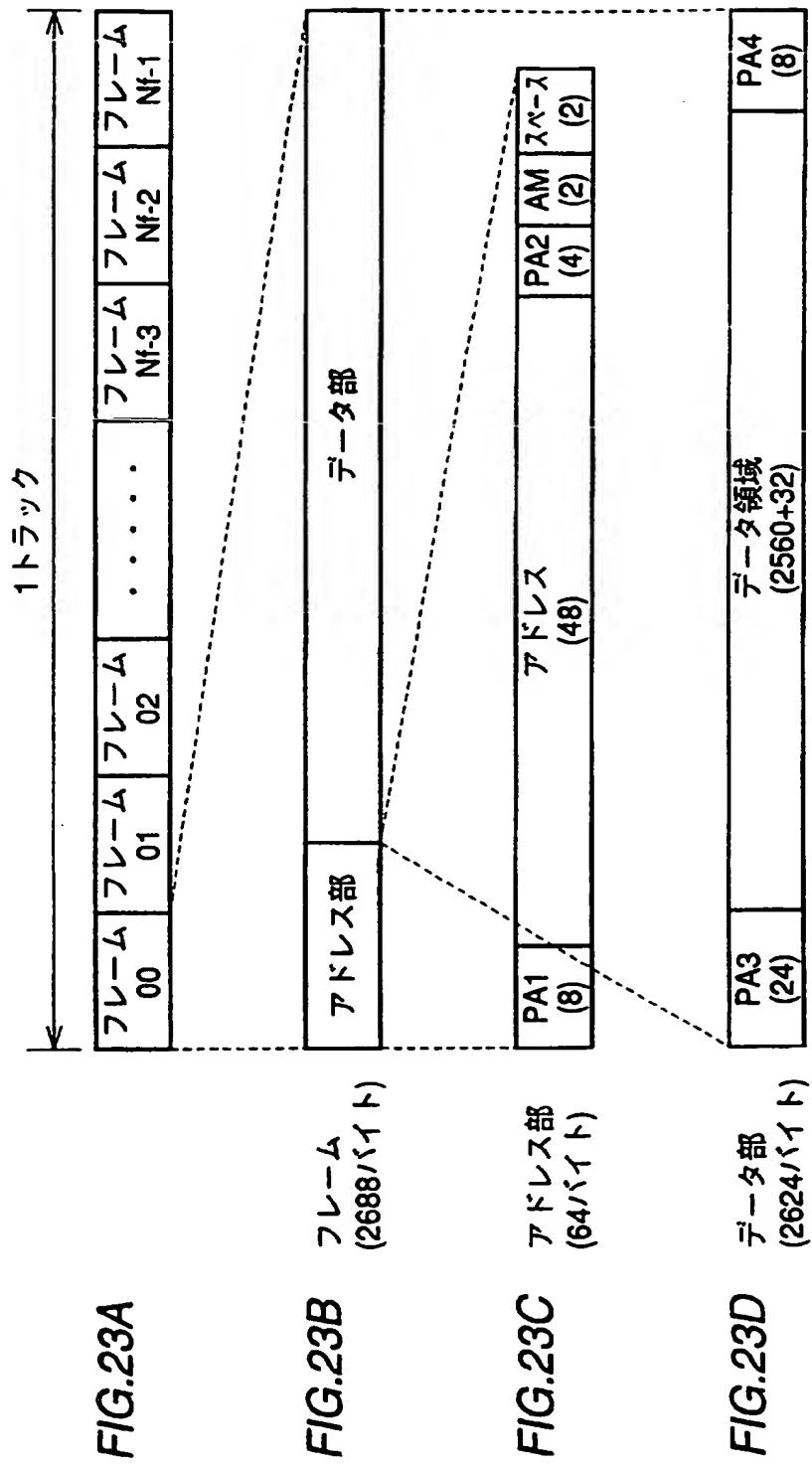
FIG.20**FIG.21**

FIG.22





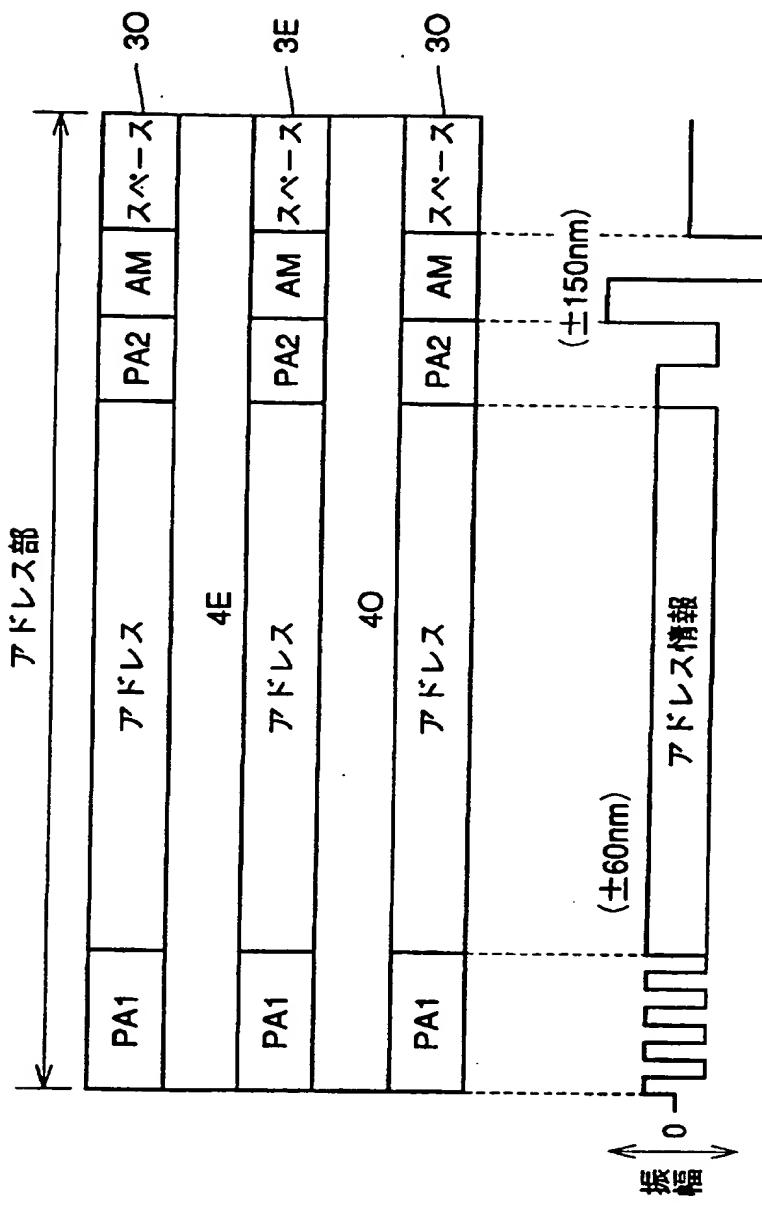


FIG.24A

FIG.24B

FIG.24C

アドレス (48ビット)	フレームアドレス (10ビット)	トラックアドレス (20ビット)	CRC (14ビット)
-----------------	---------------------	---------------------	----------------

FIG.25

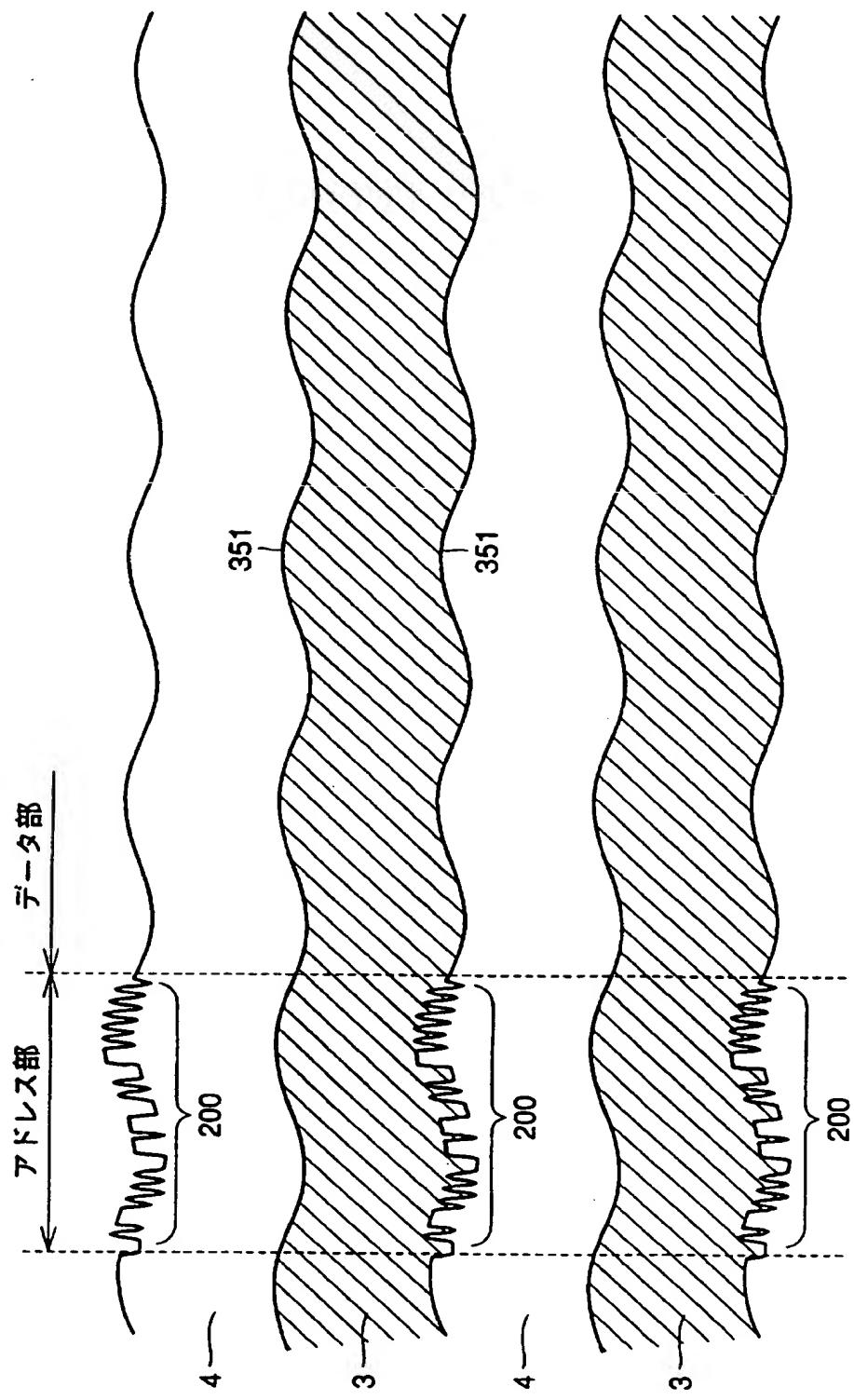


FIG.26

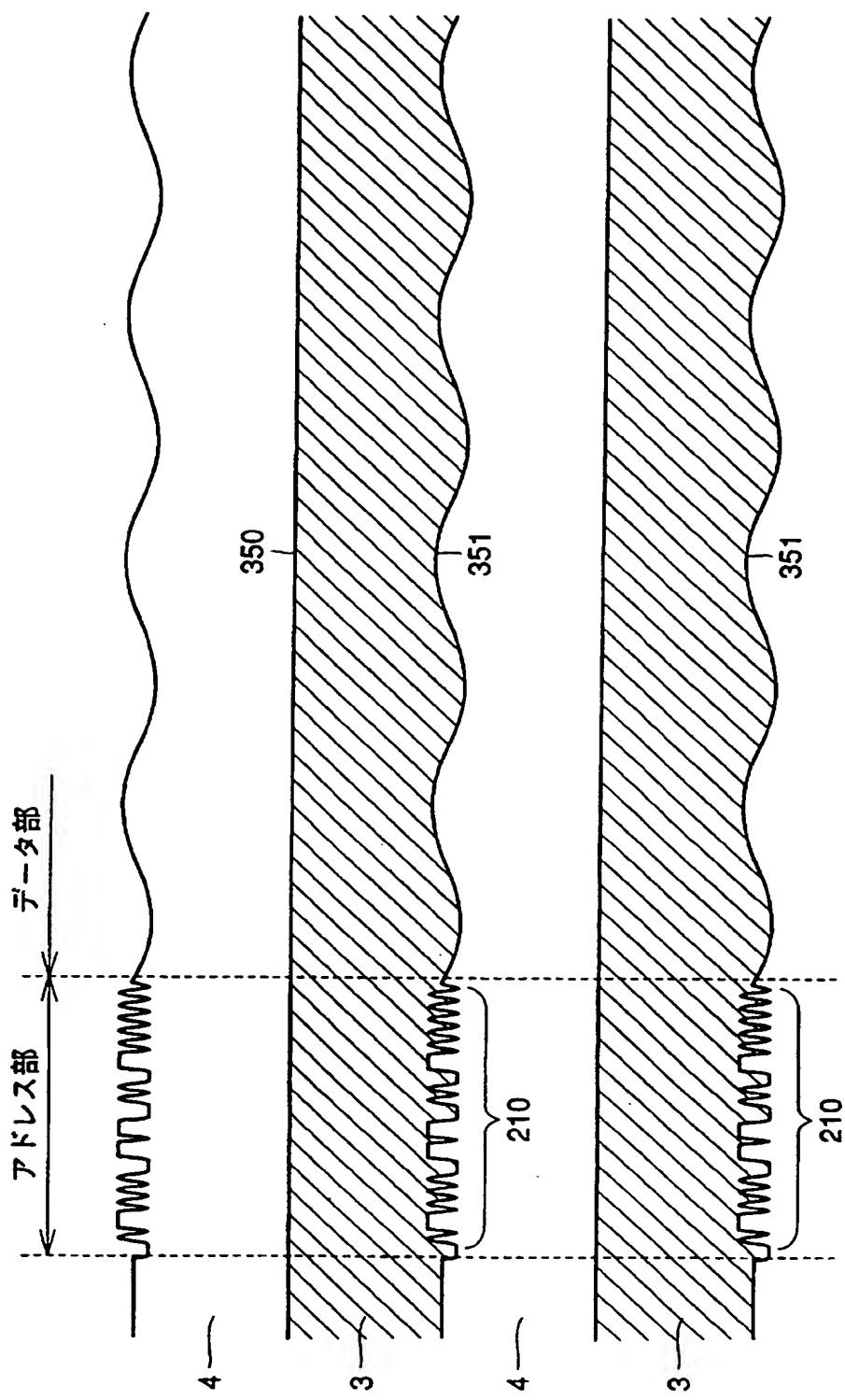


FIG.27

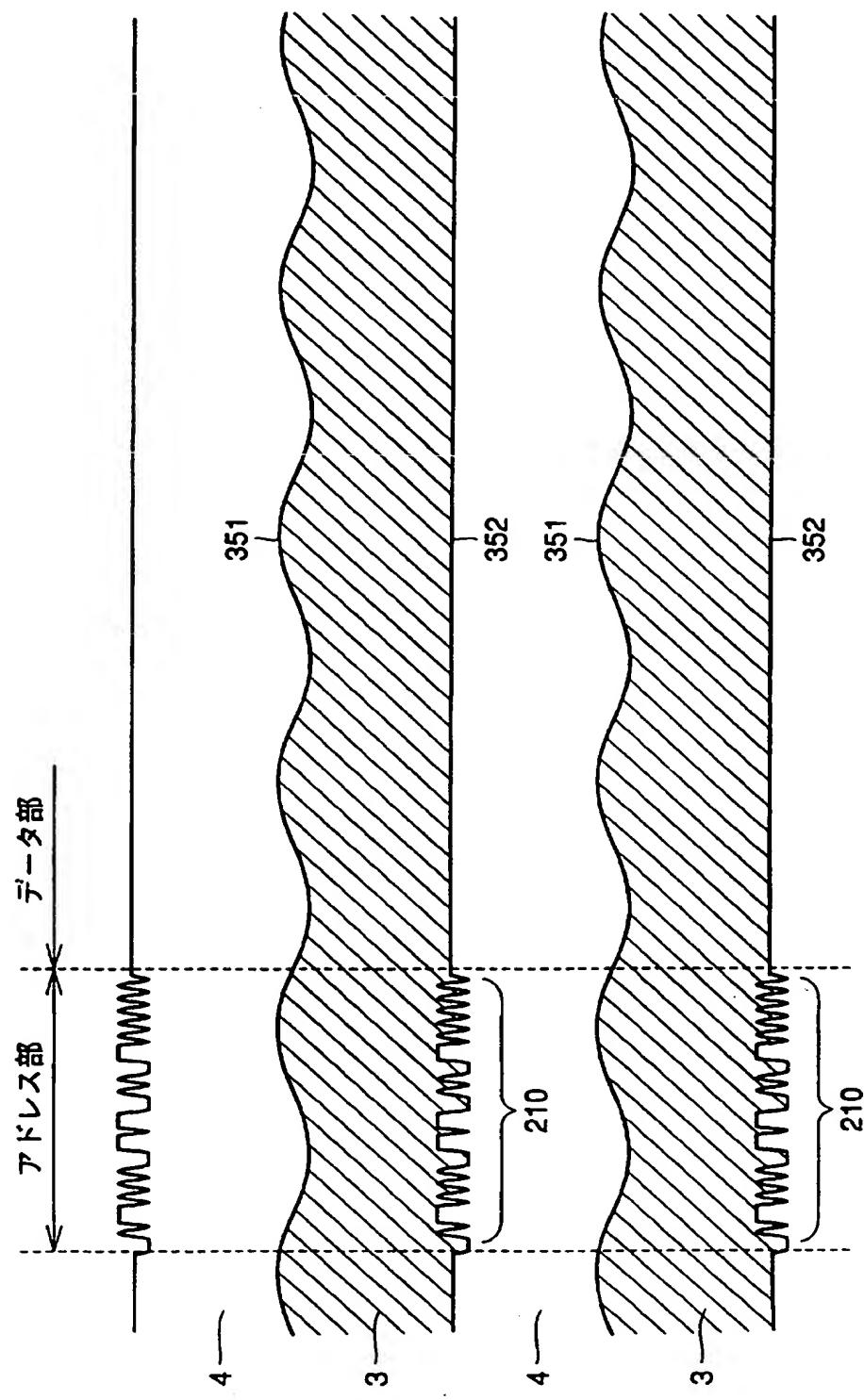
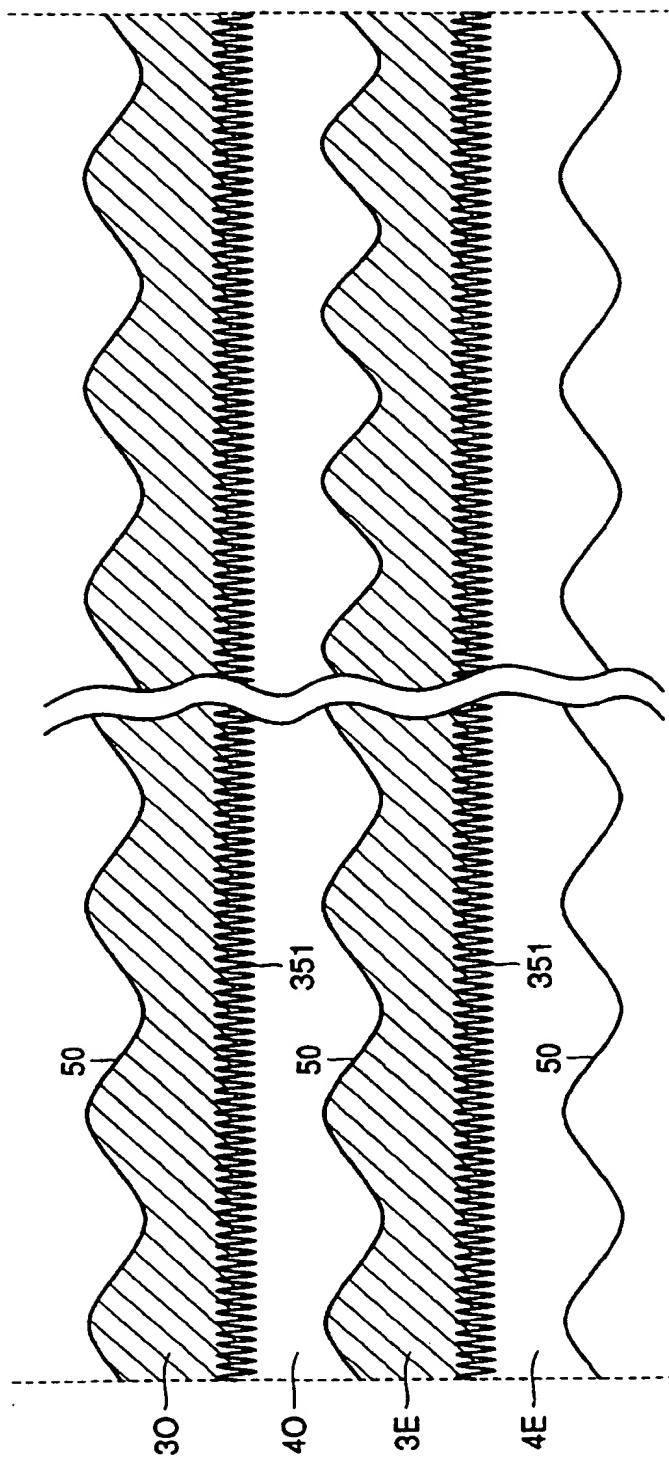


FIG.28



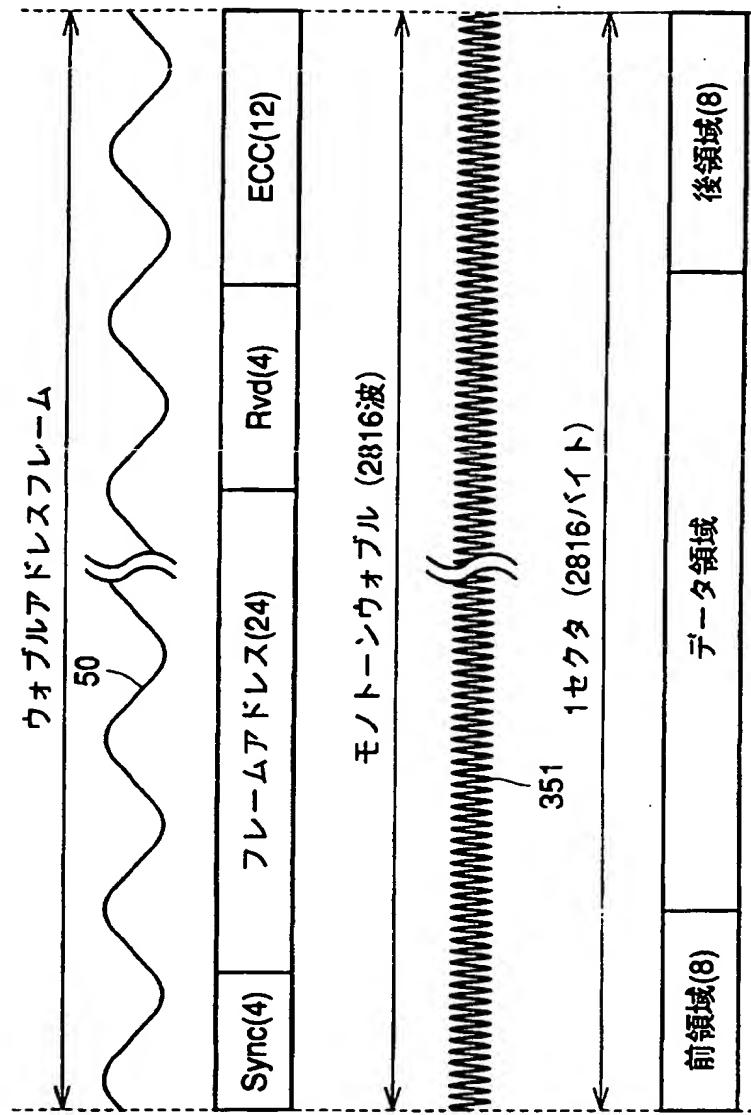
FIG.29A アドレス
ウォブル

FIG.29B

FIG.29C クロッキング
ウォブルFIG.29D グループ
またはランド

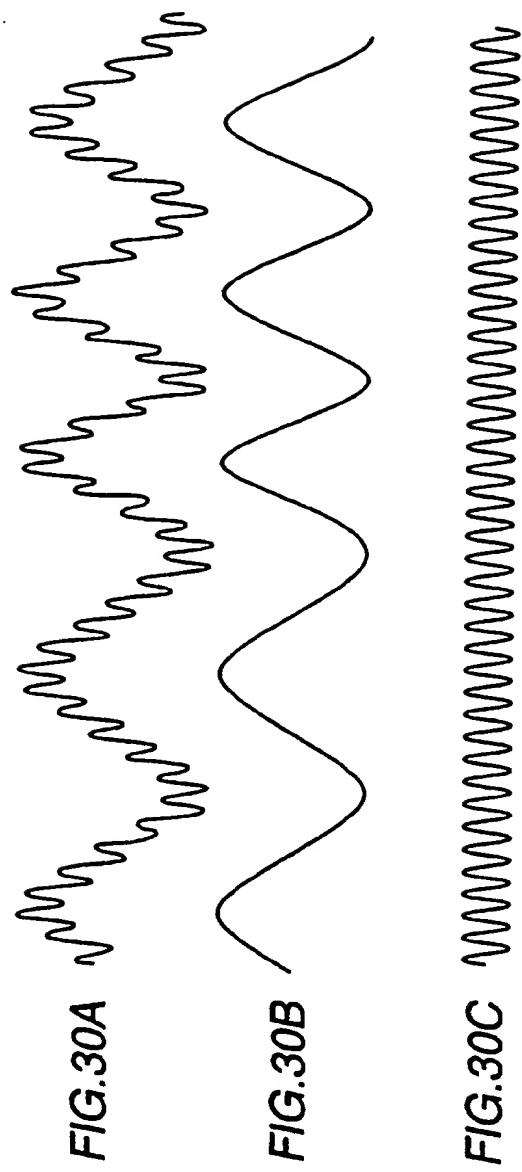


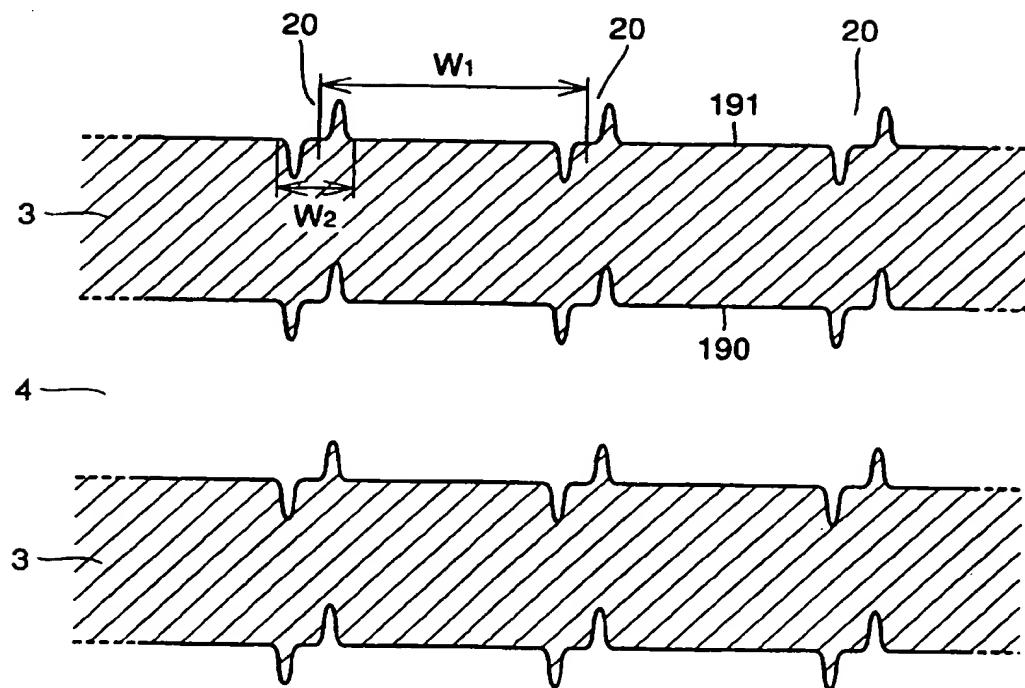
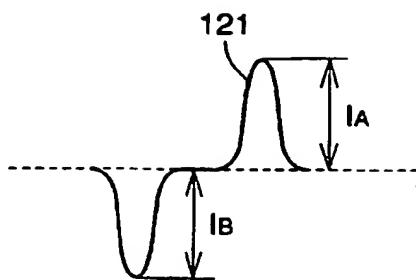
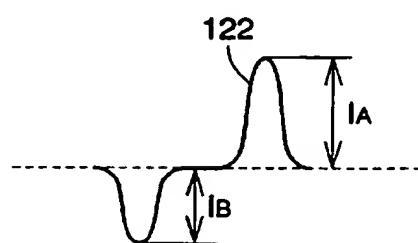
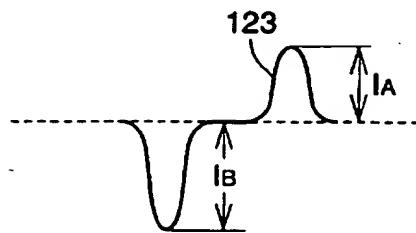
FIG.31

FIG.32A**FIG.32B****FIG.32C**

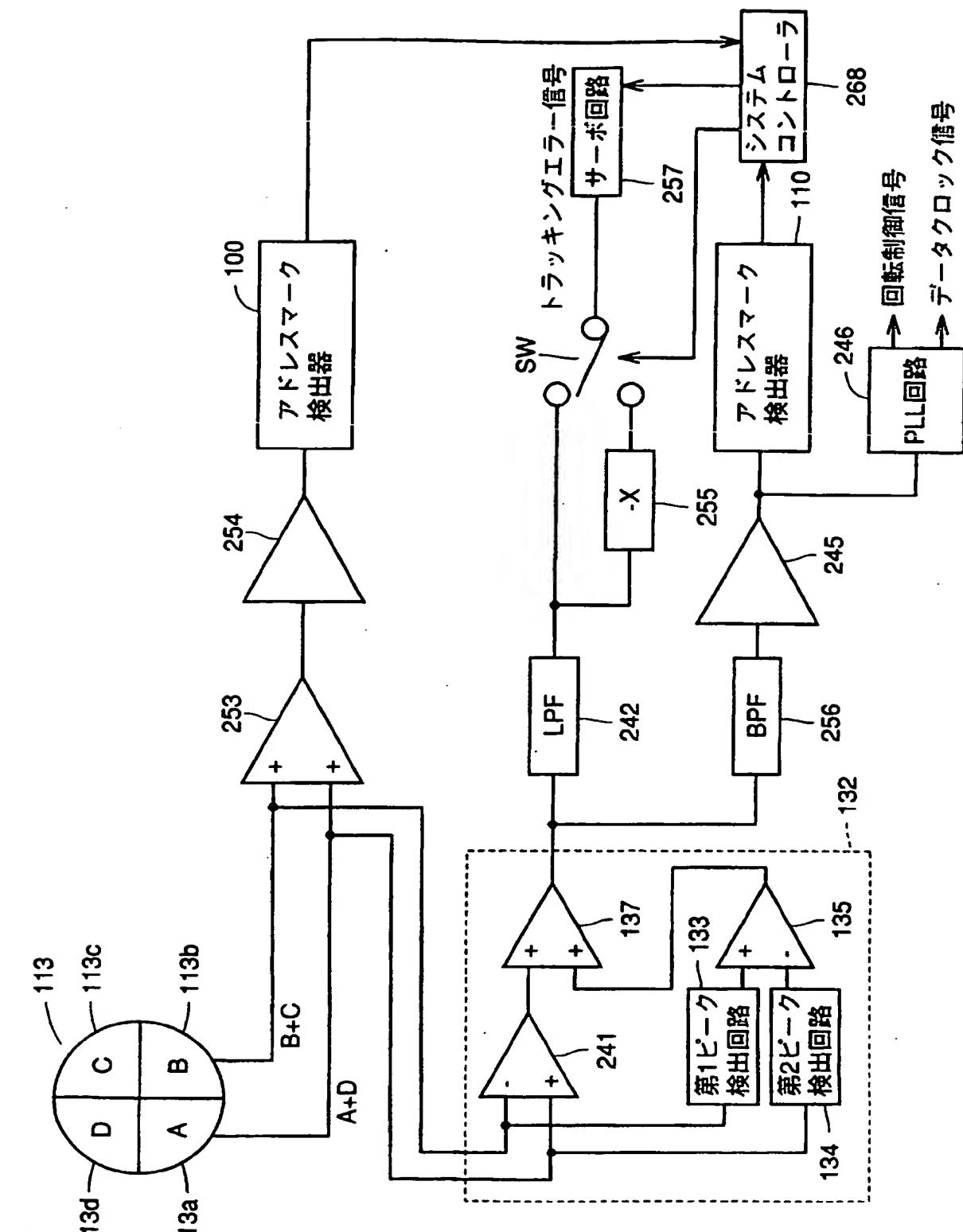


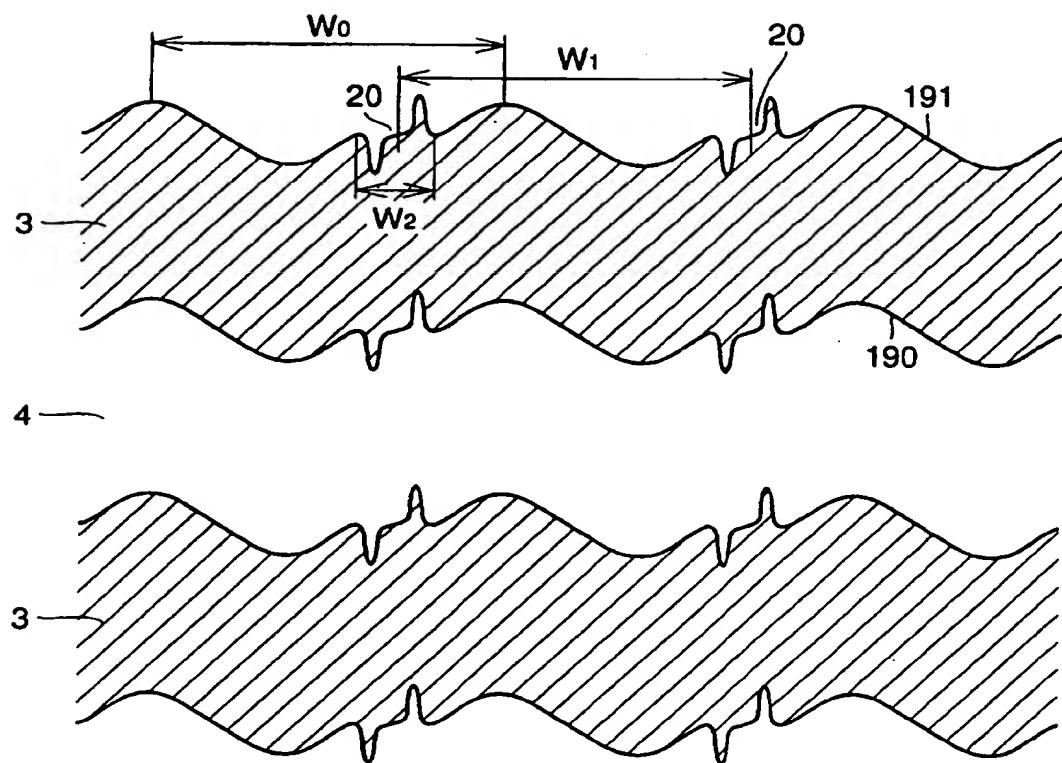
FIG.34

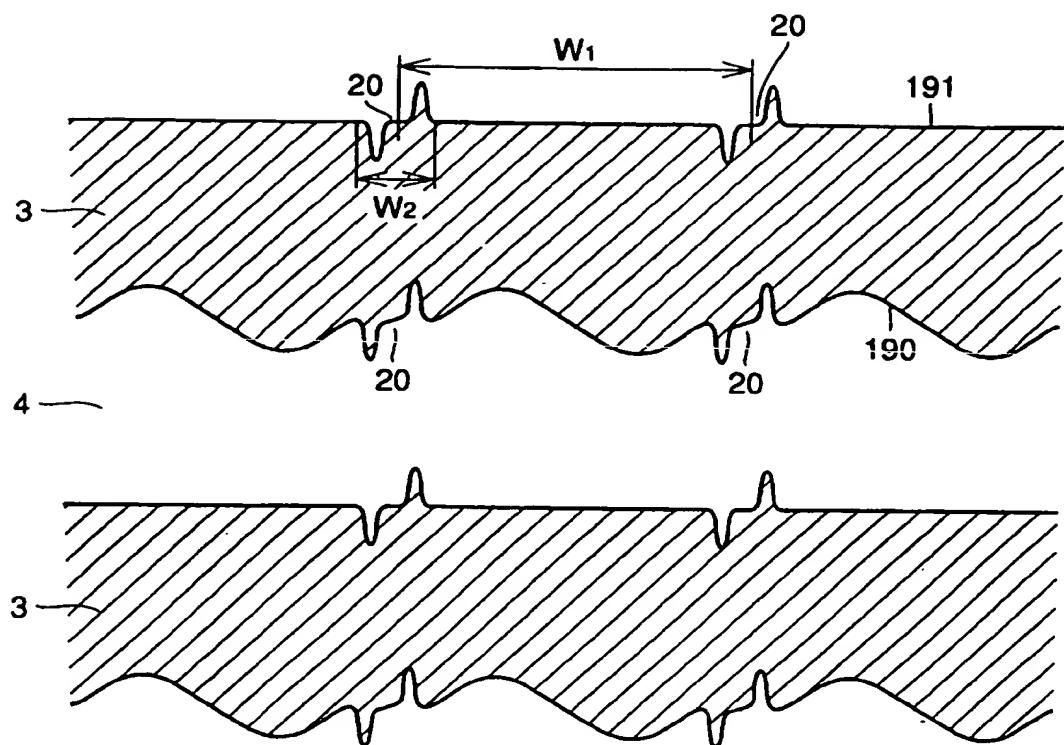
FIG.35

FIG.36

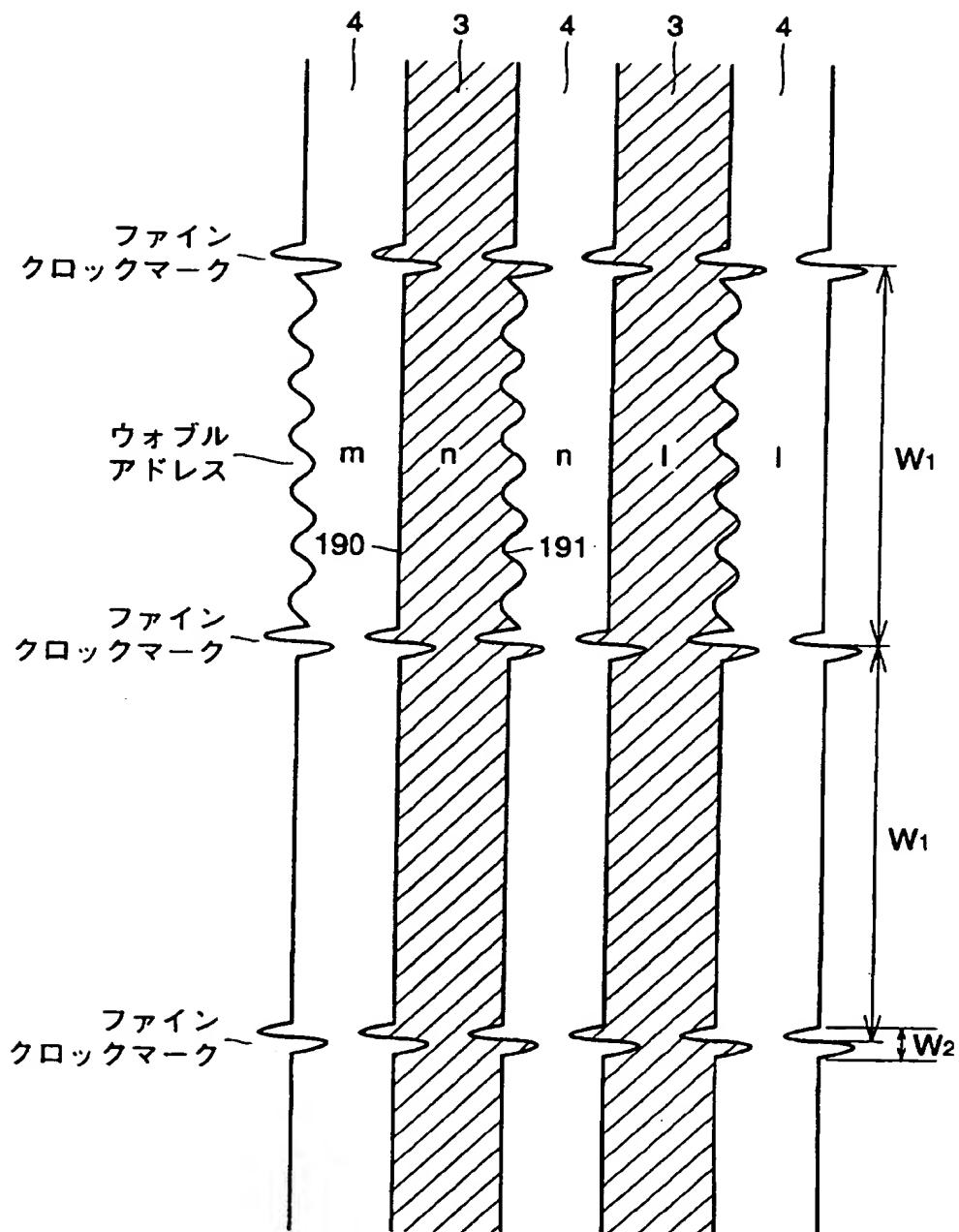
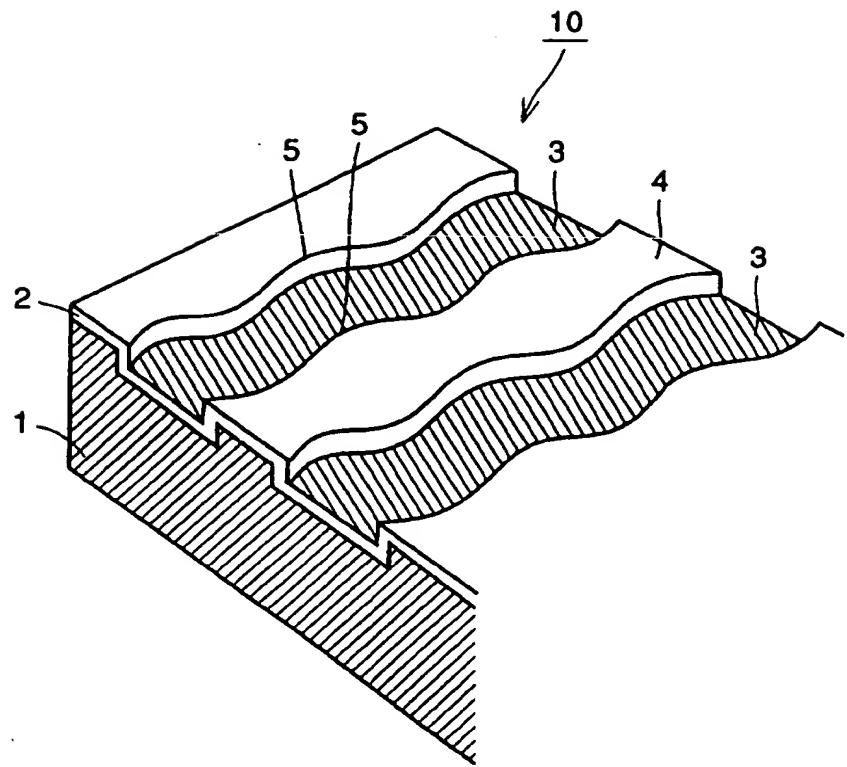


FIG.37

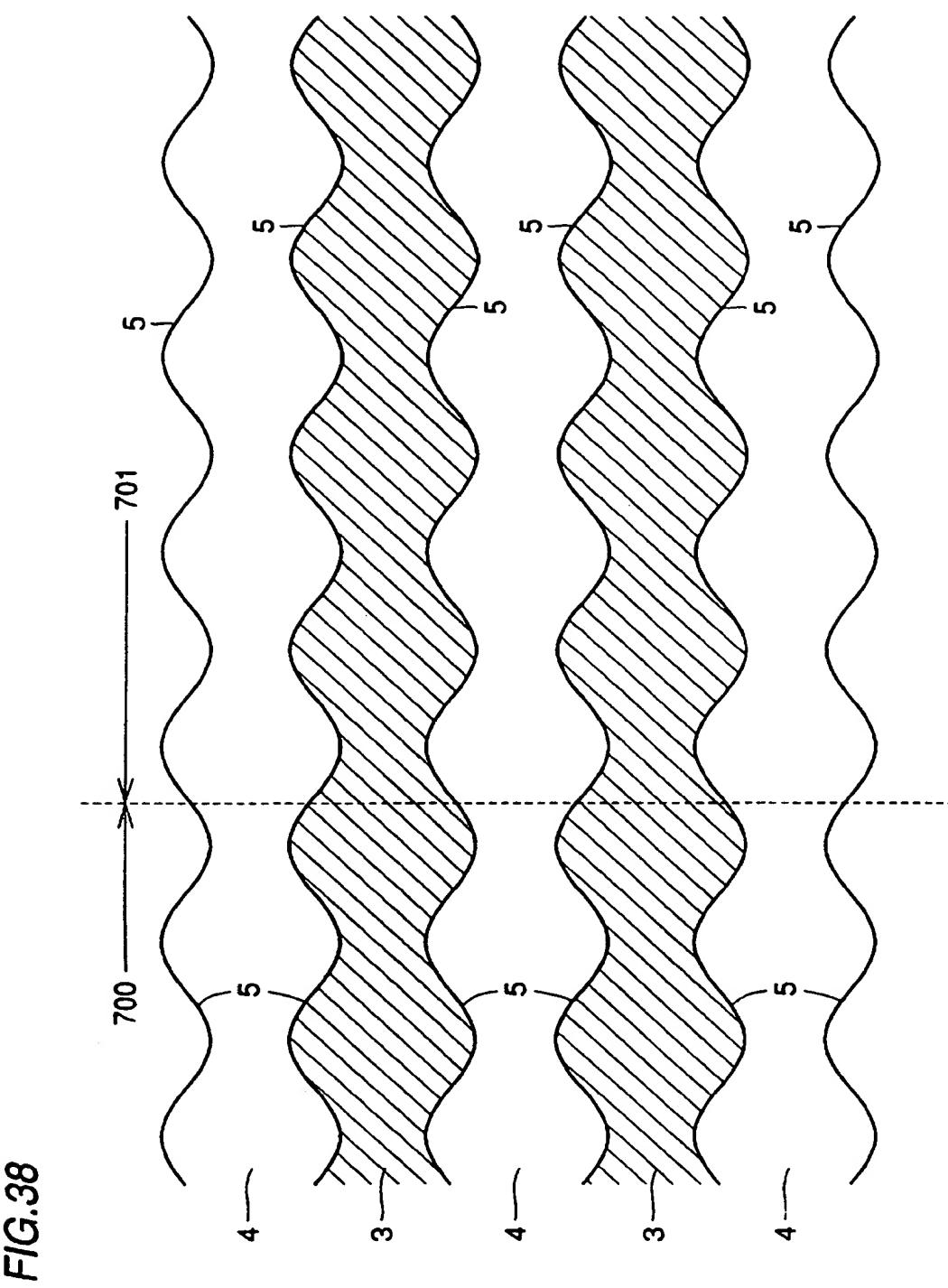


FIG. 38

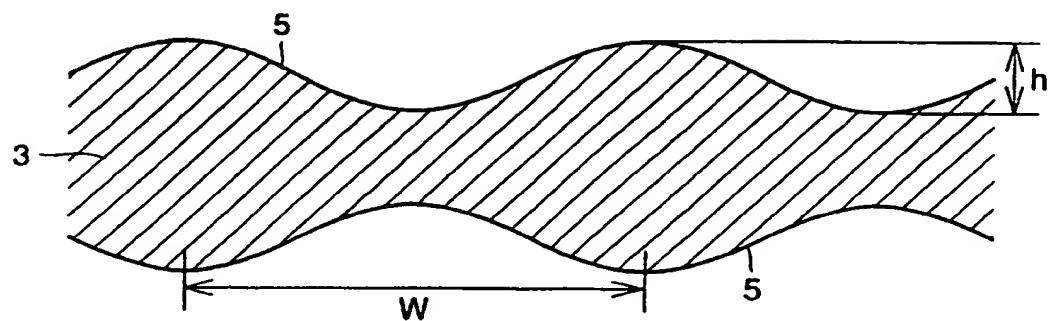
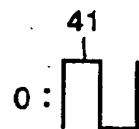
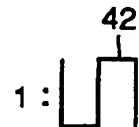
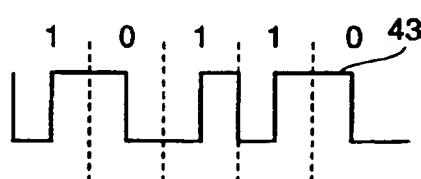
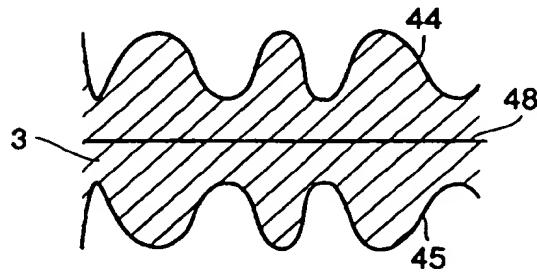
FIG.39**FIG.40A****FIG.40B****FIG.40C****FIG.40D**

FIG.41

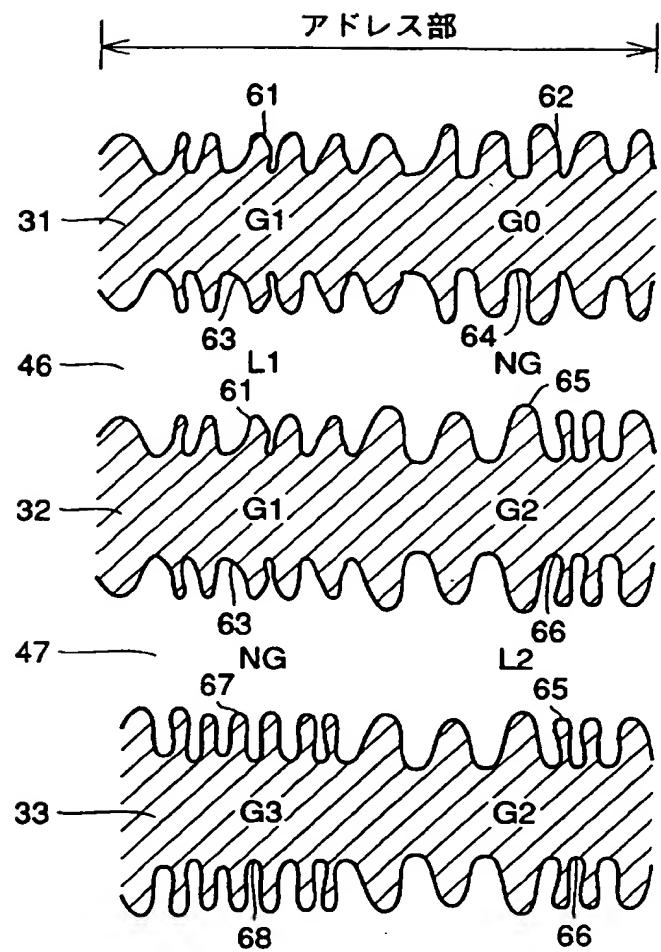
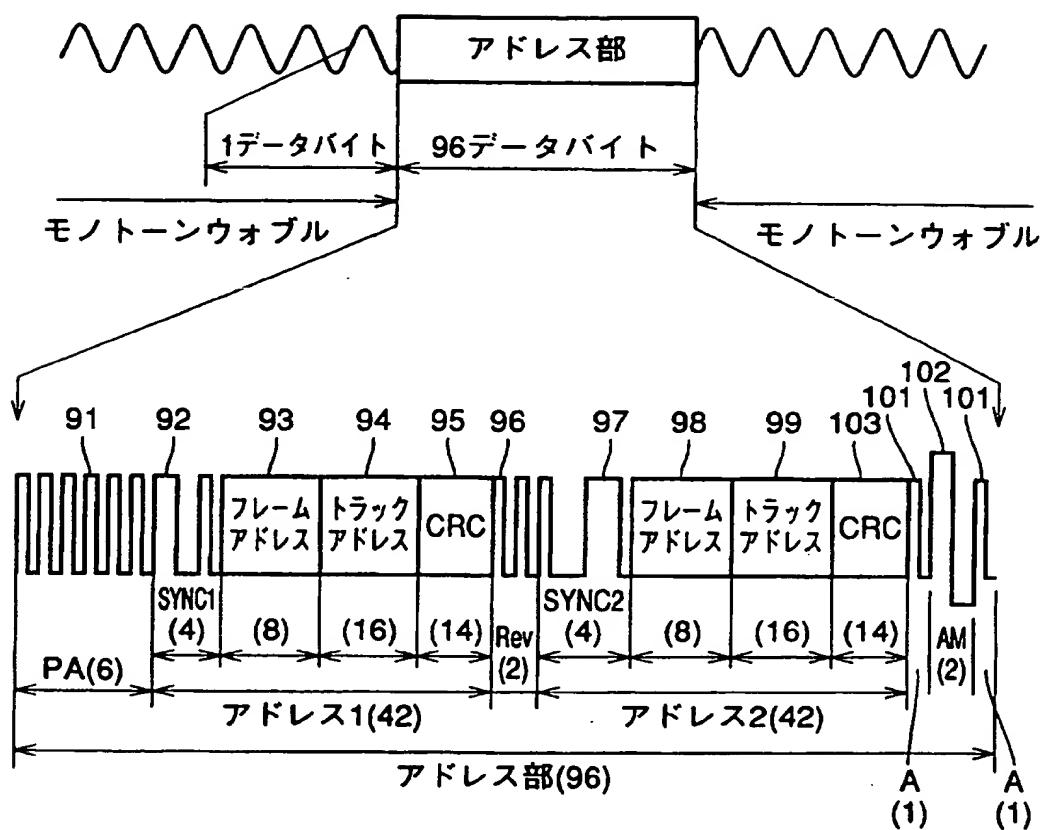


FIG.42



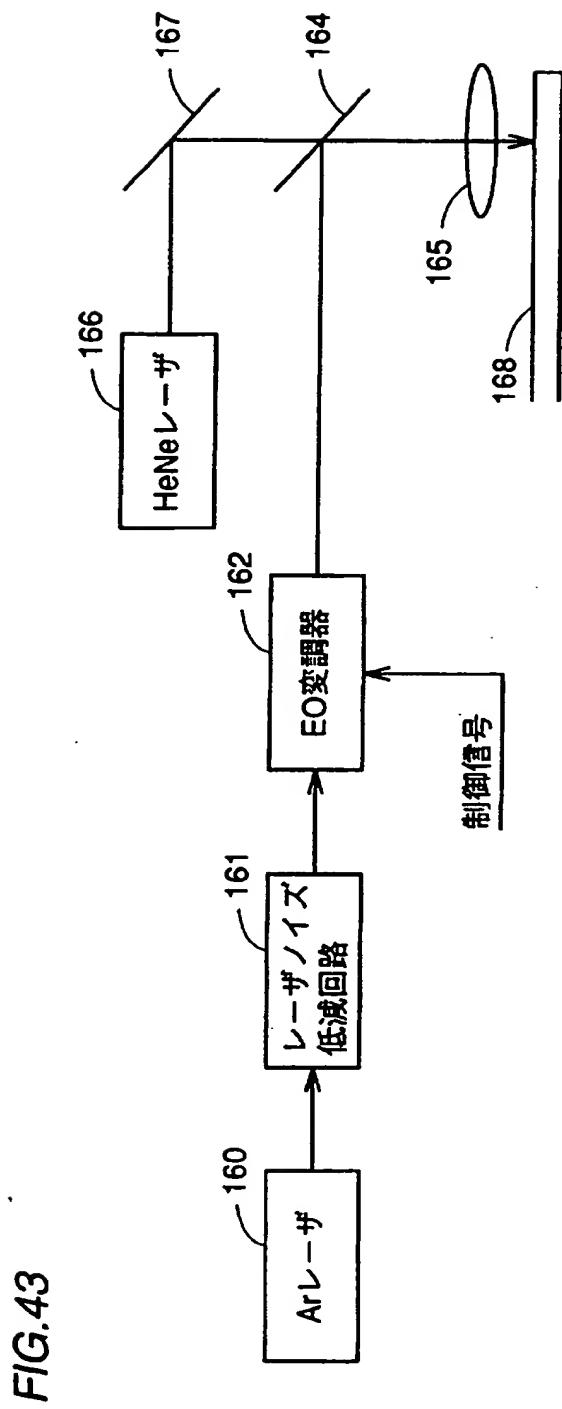
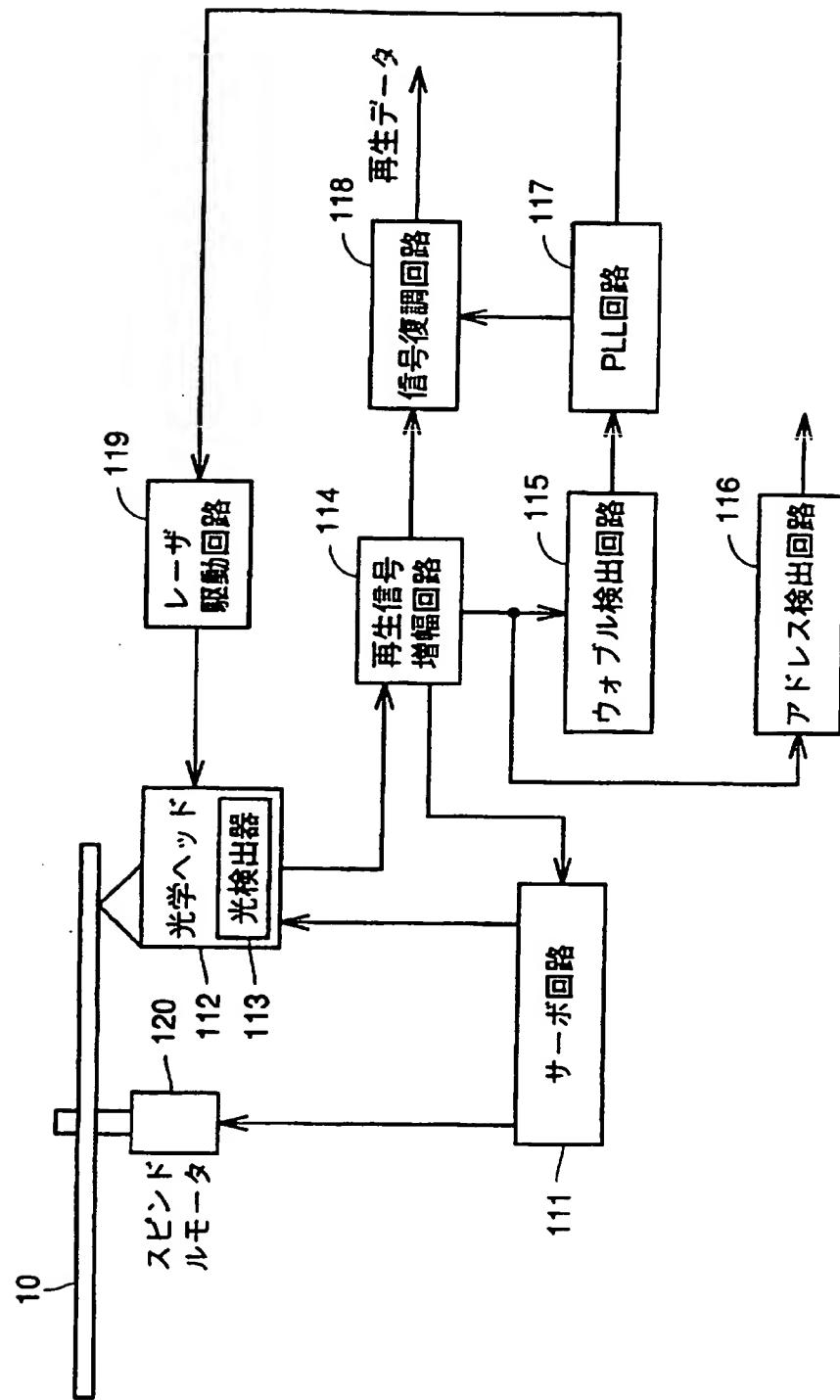


FIG.44



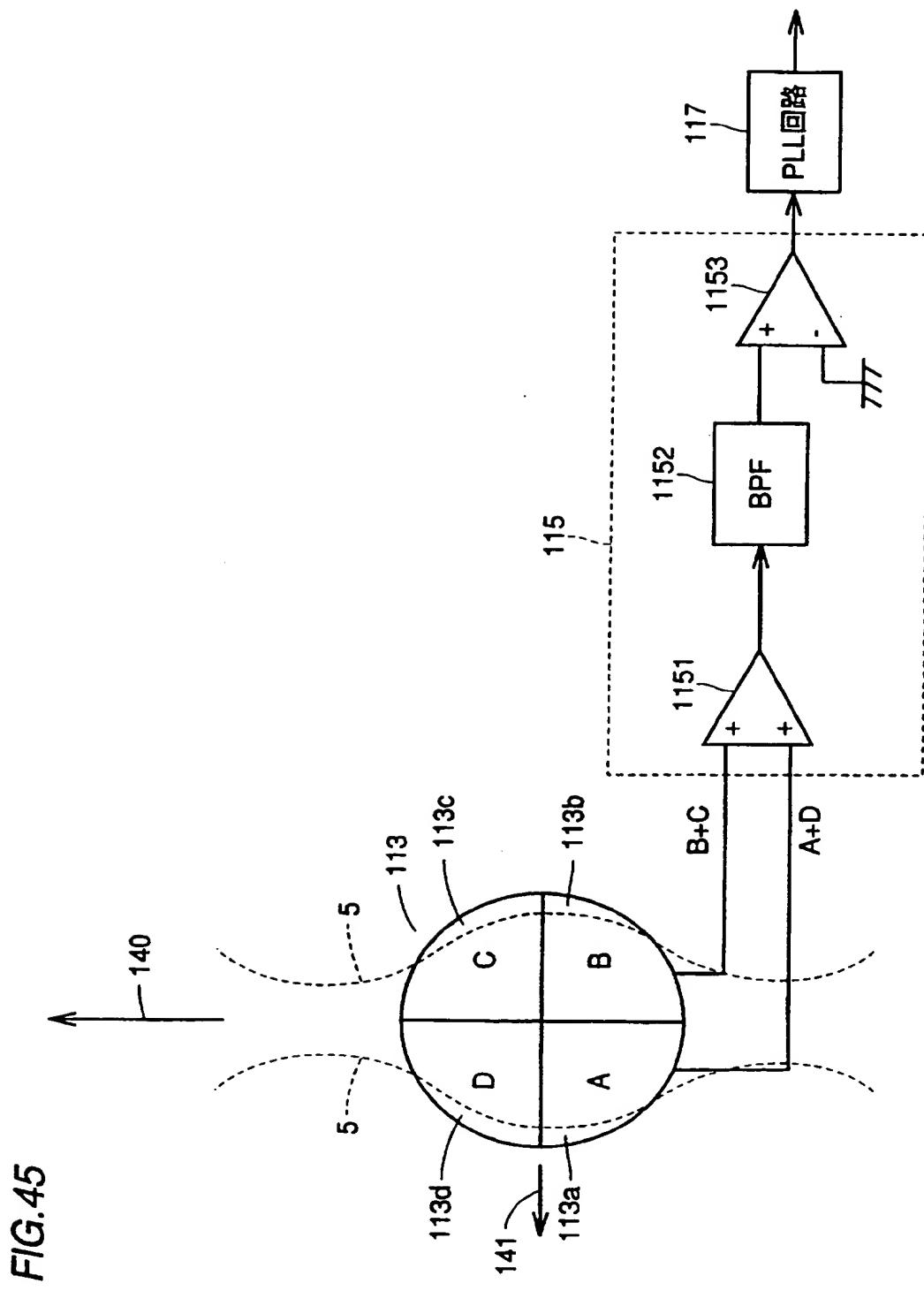




FIG. 46A

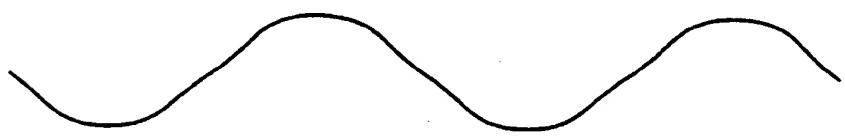


FIG. 46B

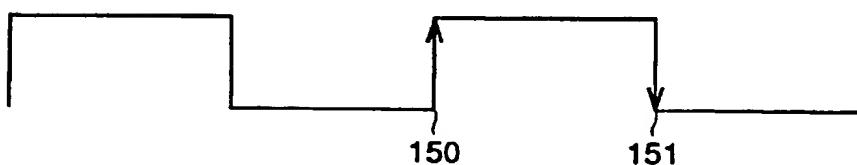
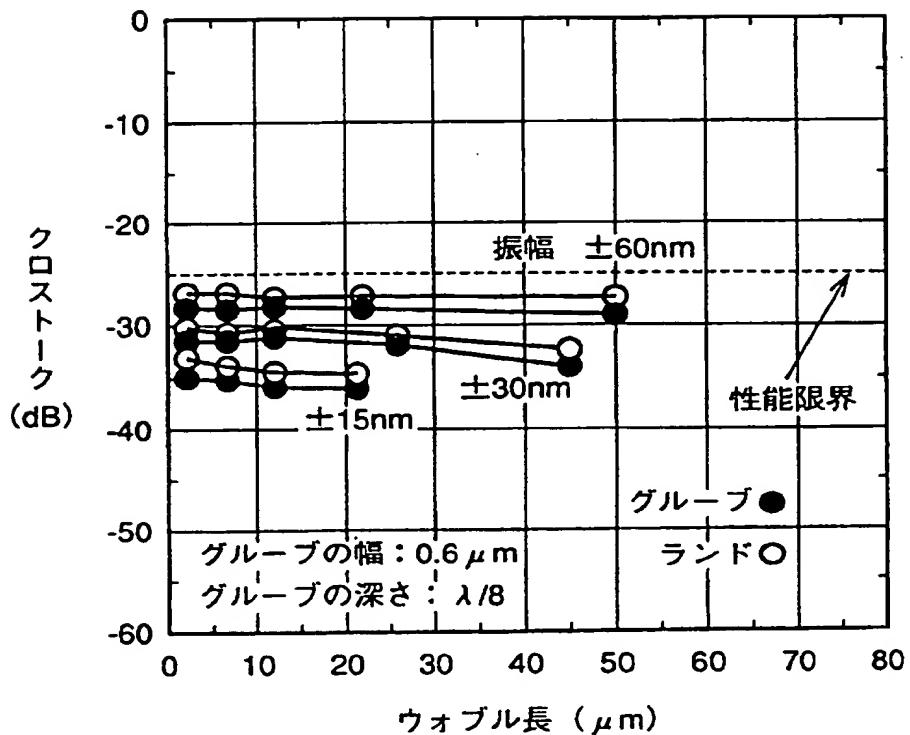


FIG.47



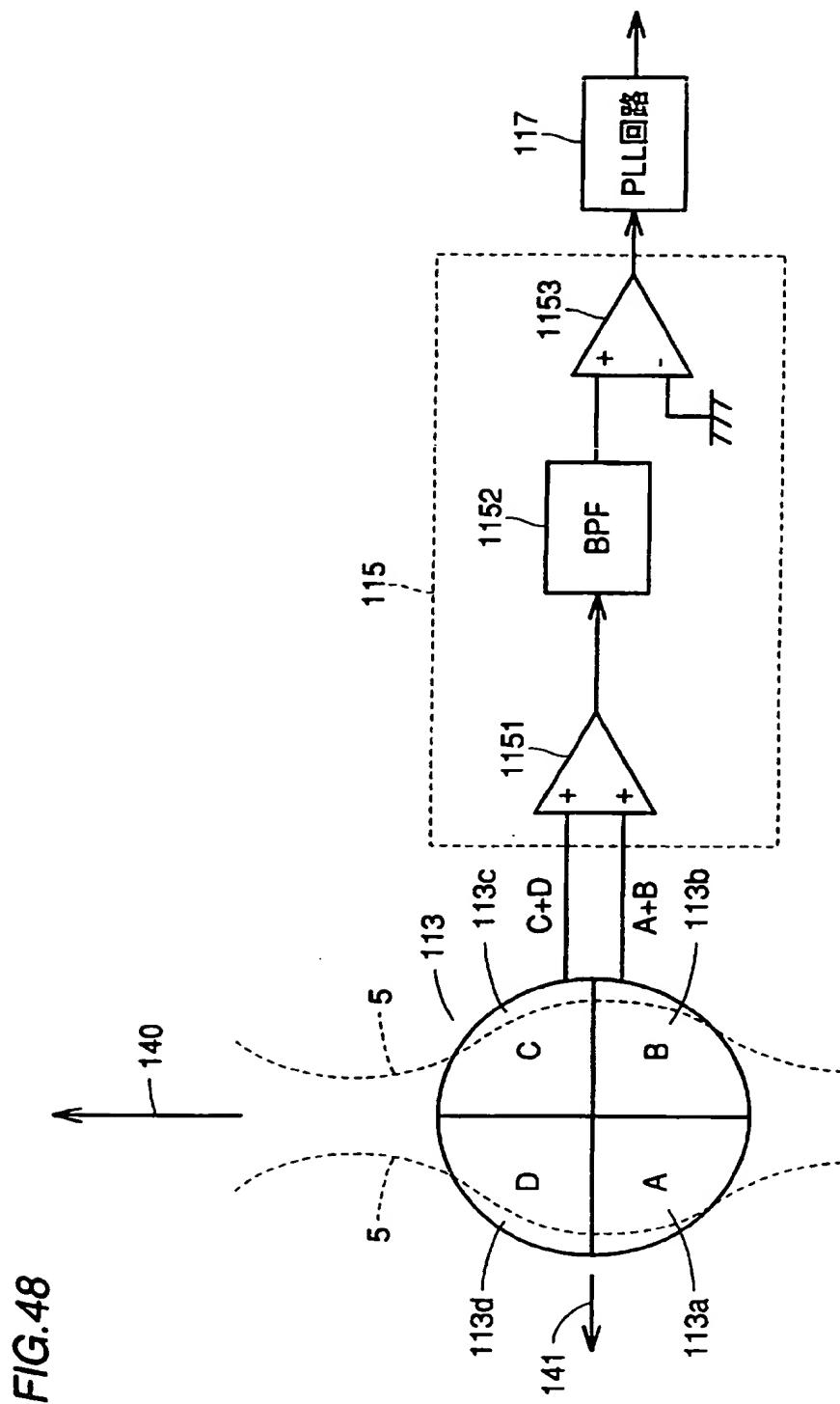


FIG.48

FIG. 49

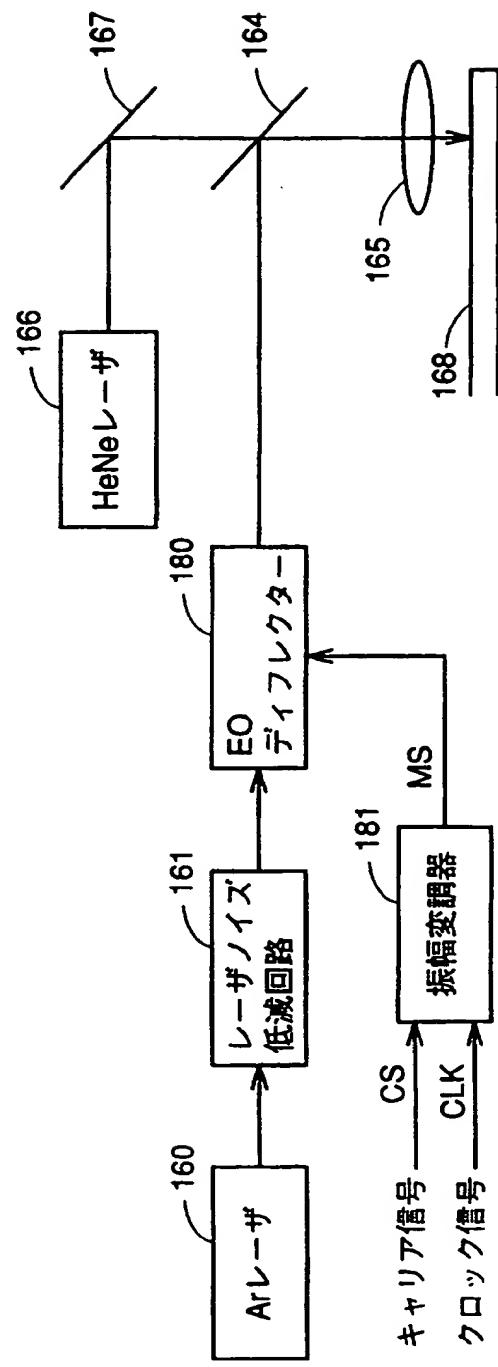


FIG.50A



FIG.50B



FIG.50C

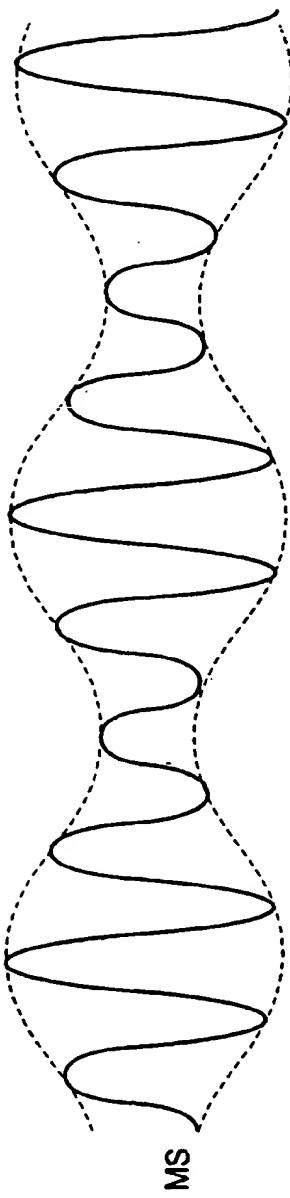
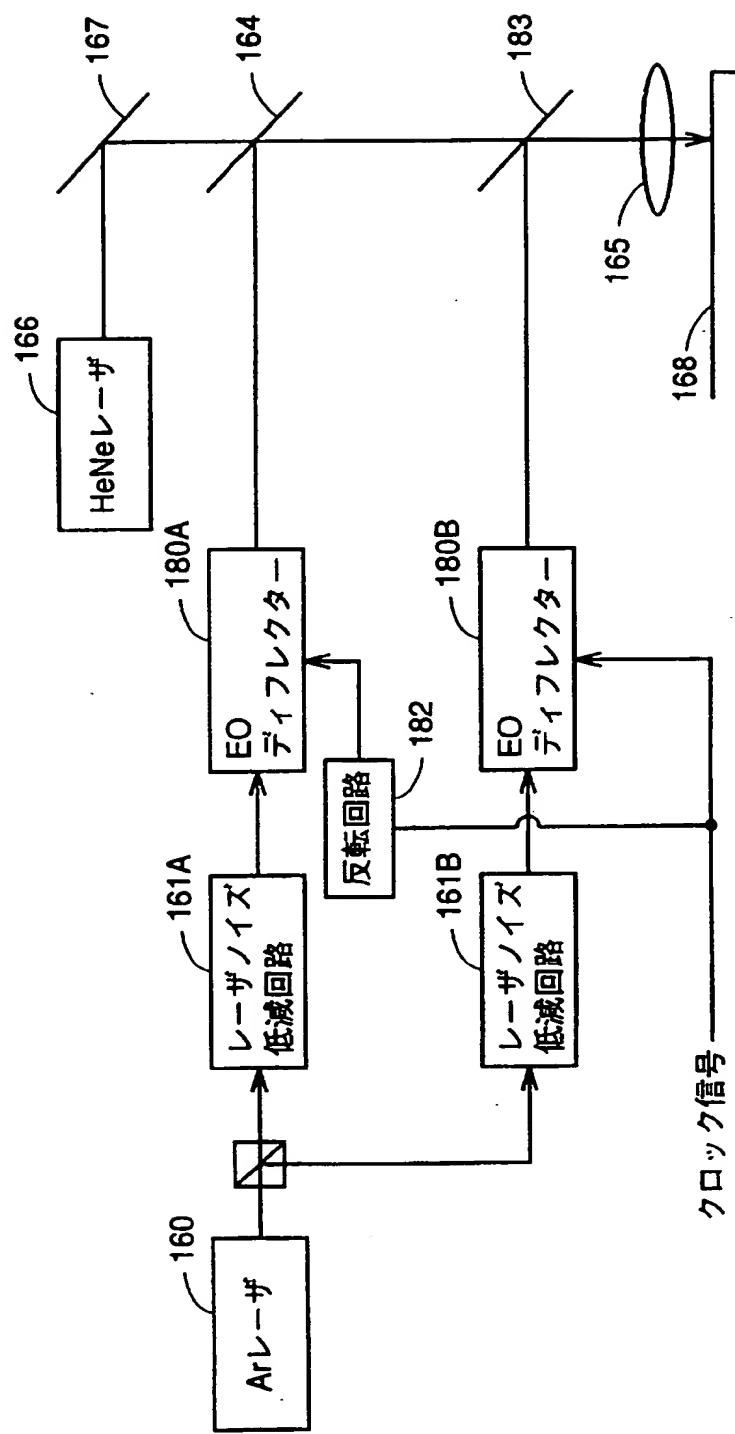


FIG.51



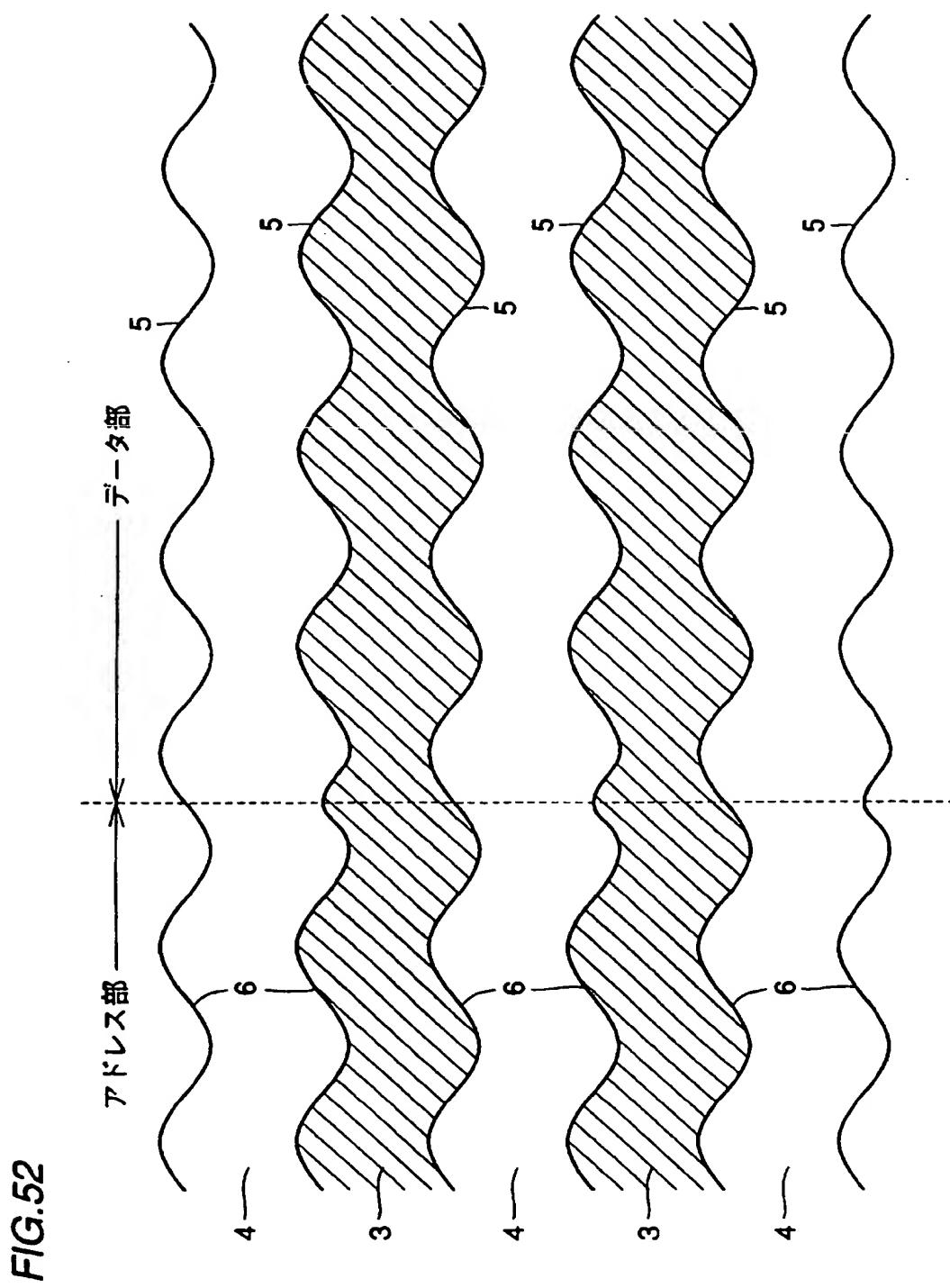


FIG.53

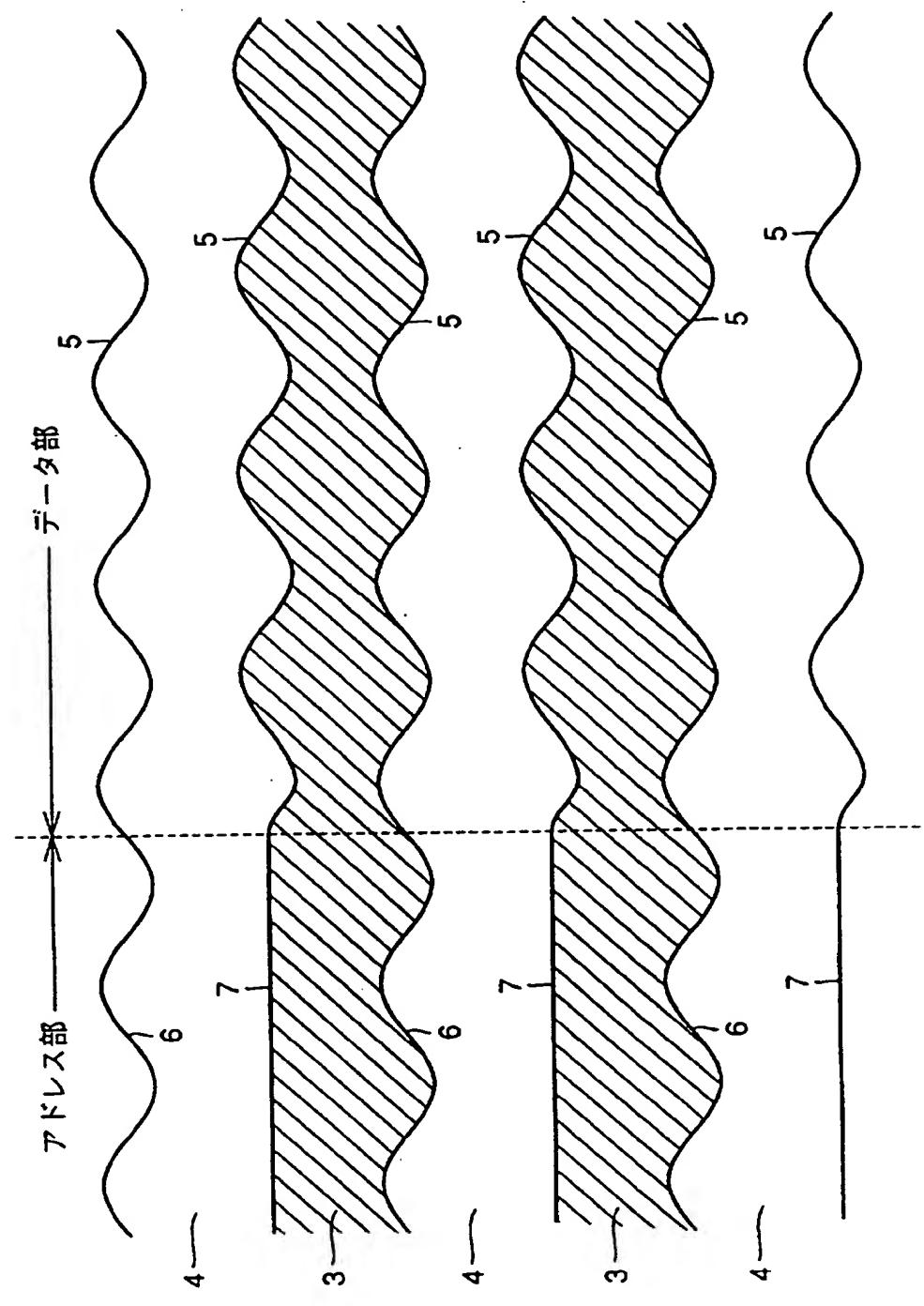


FIG.54

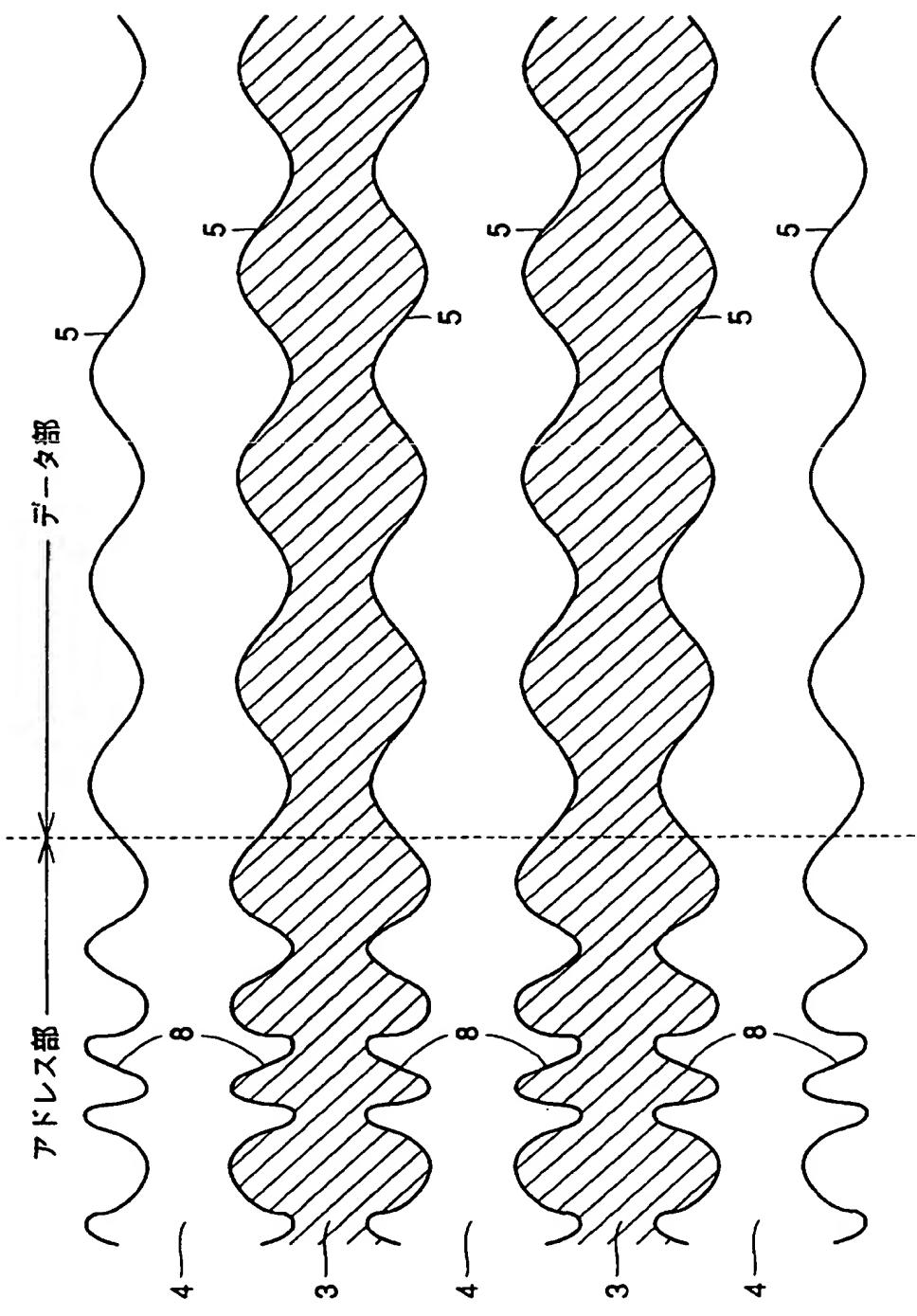


FIG. 55

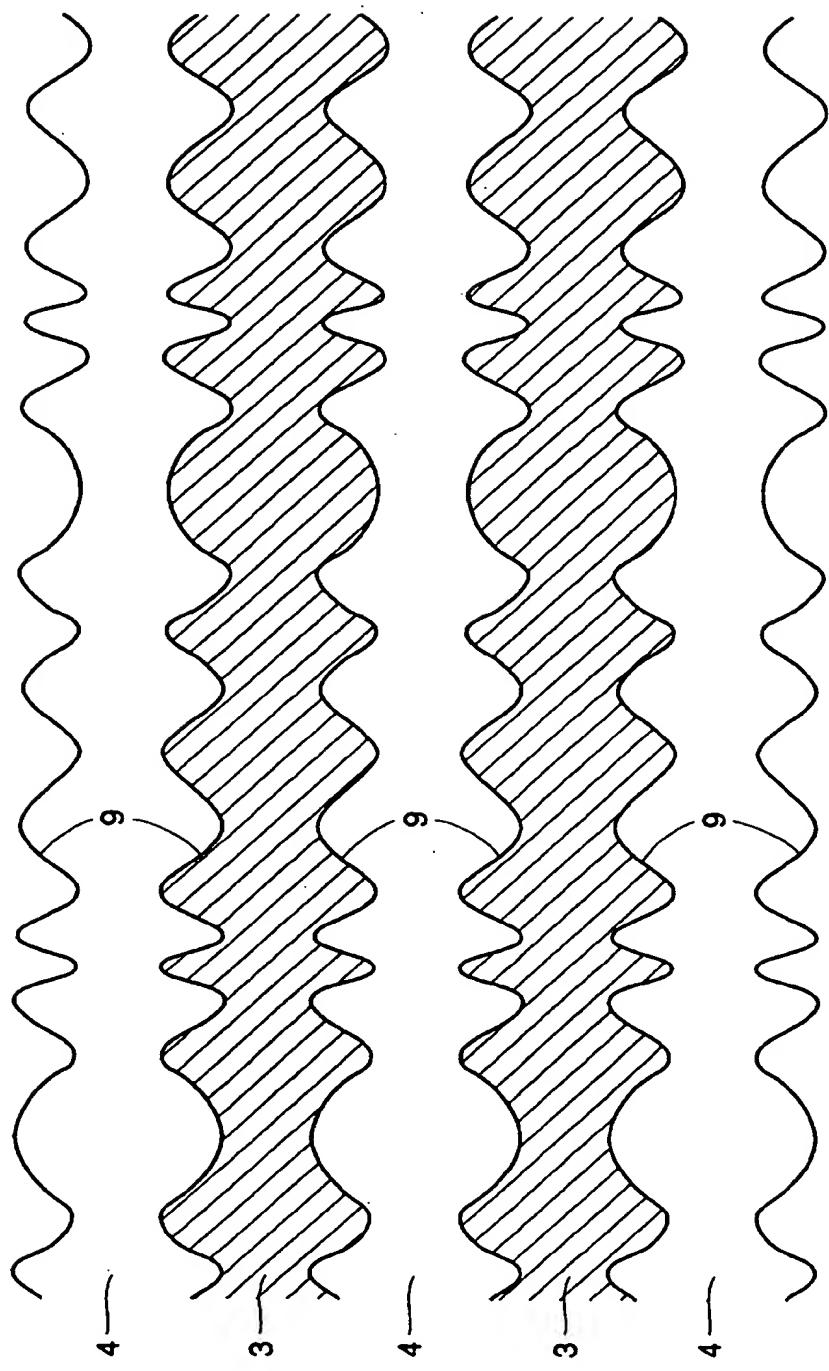
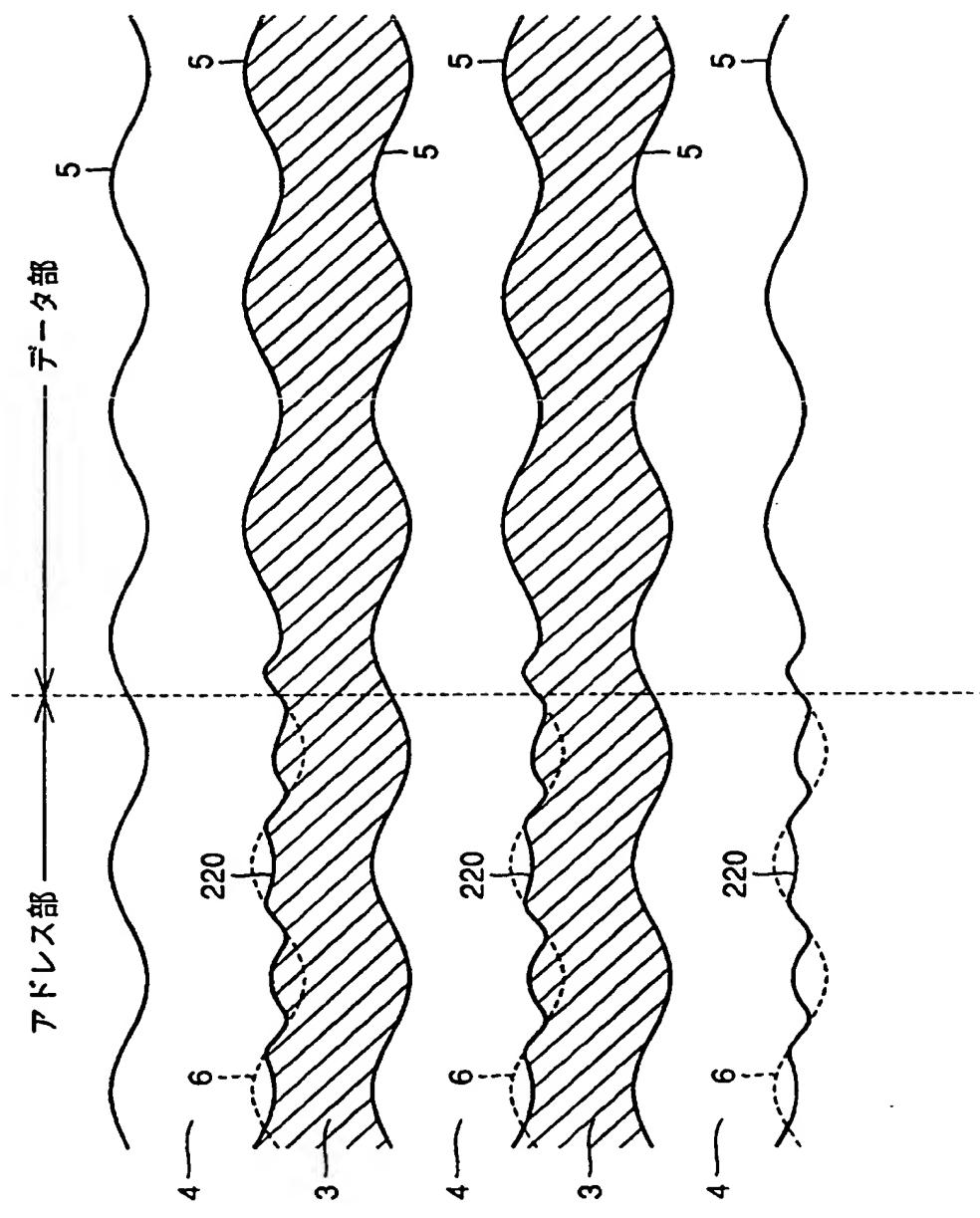
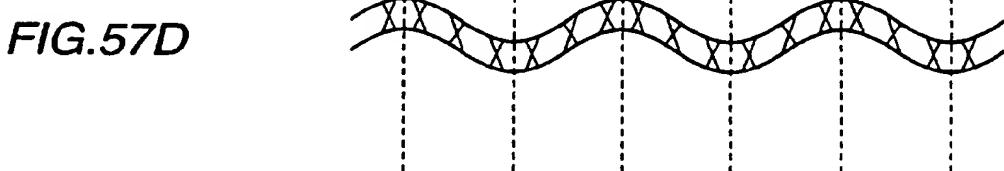
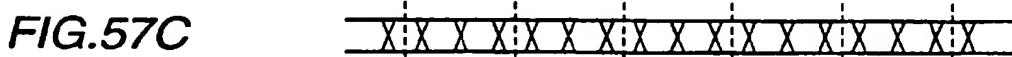
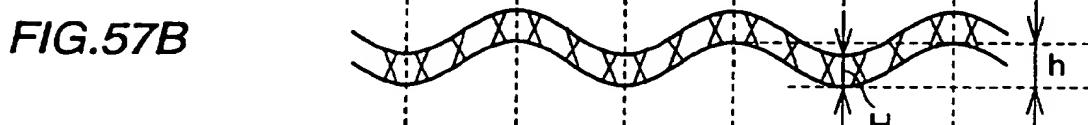
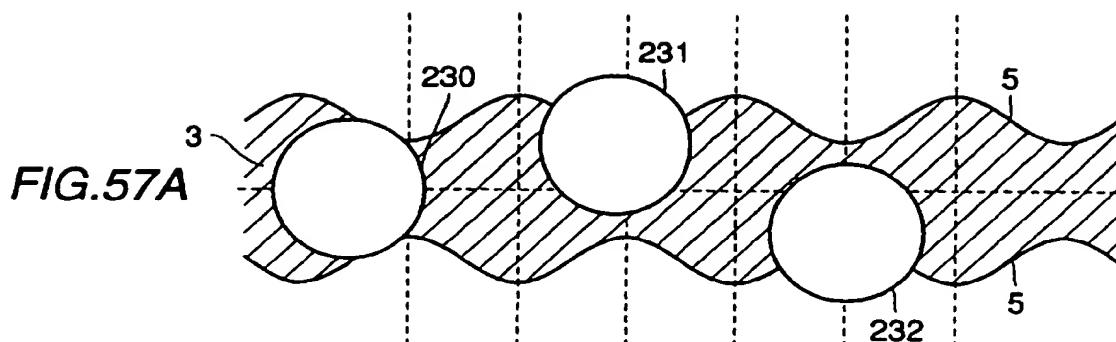


FIG.56





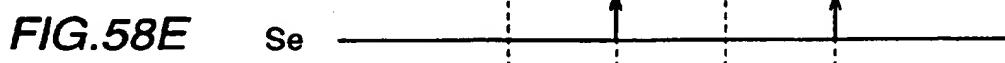
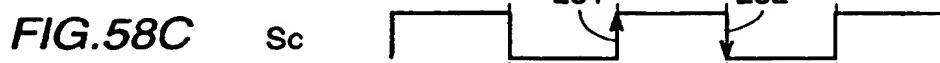
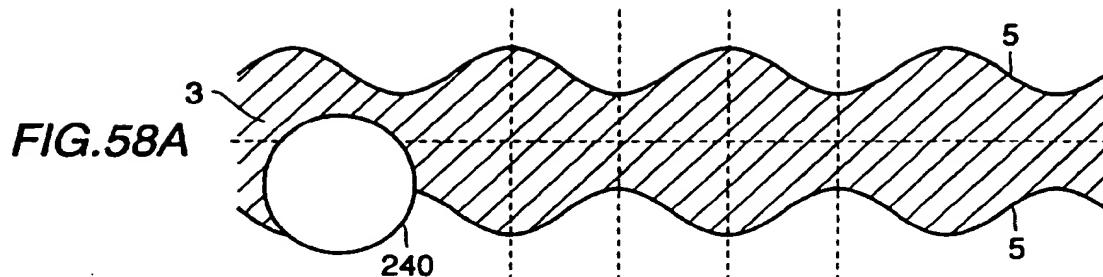


FIG.59

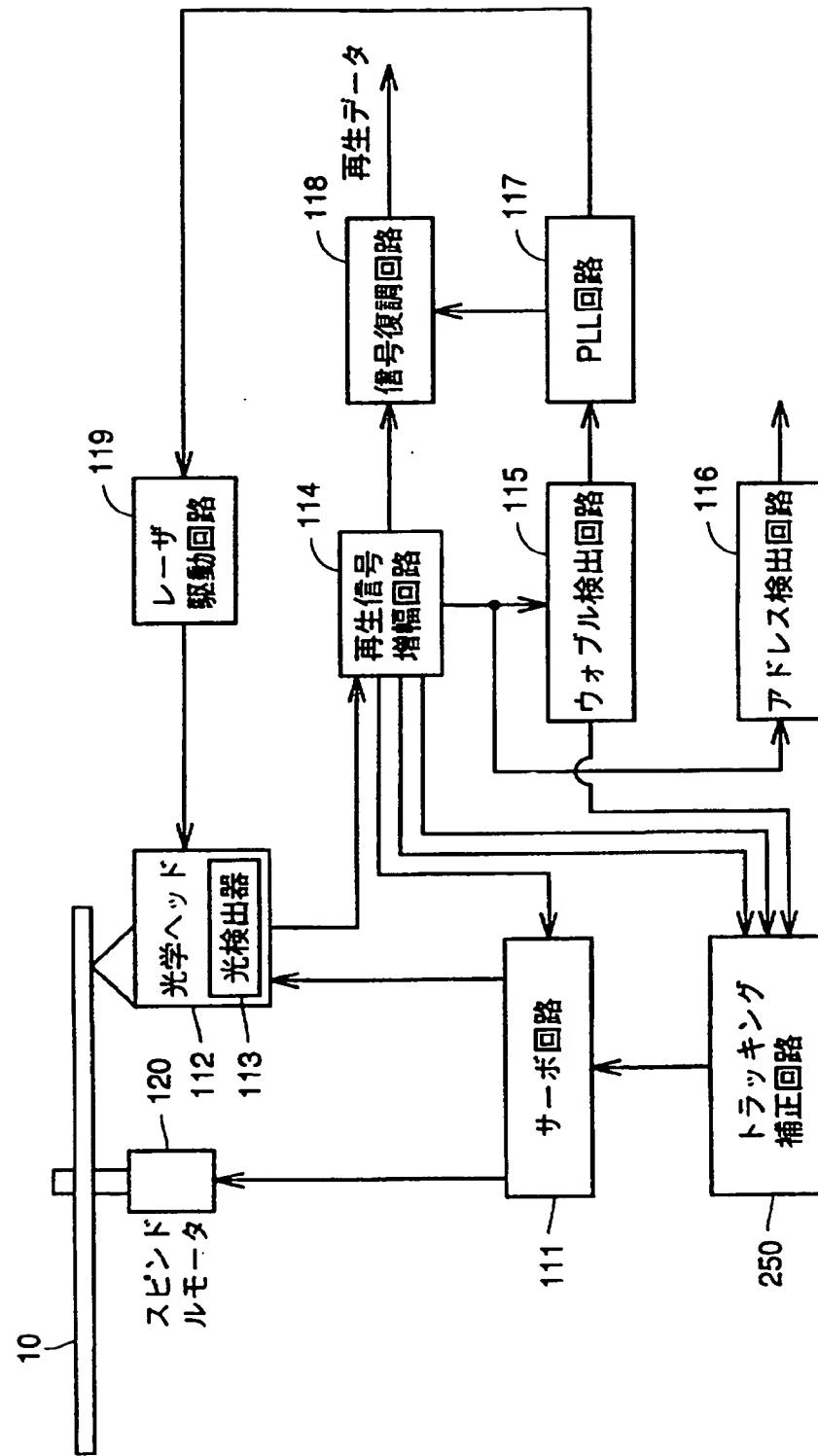


FIG.60

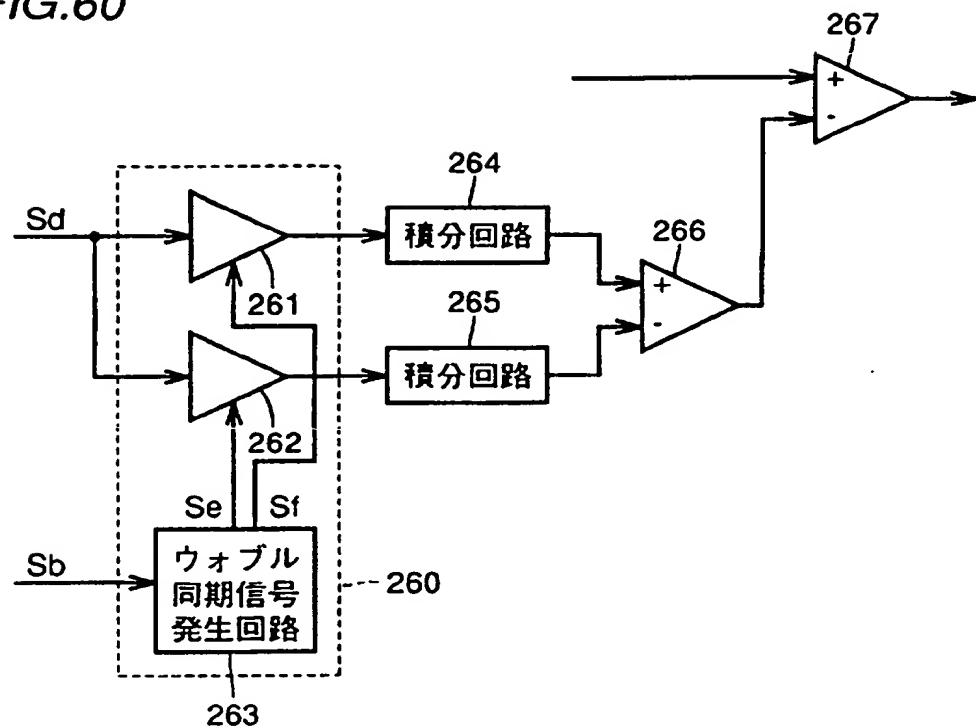


FIG.61

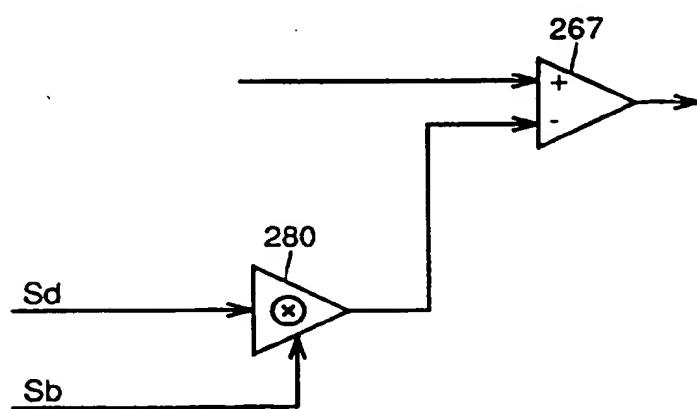


FIG.62

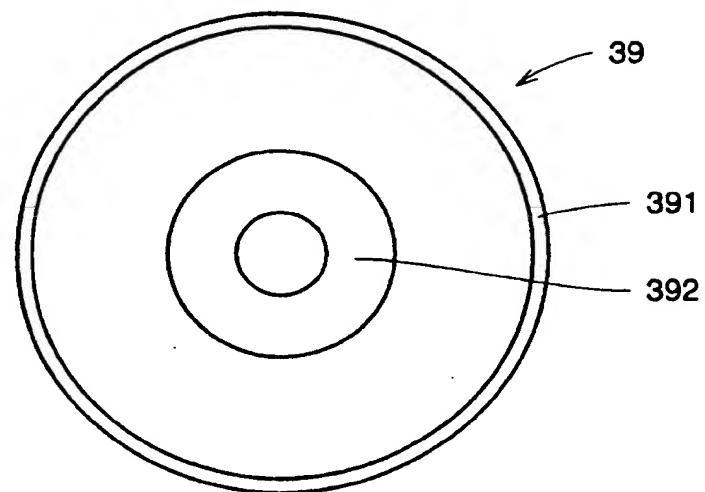


FIG.63

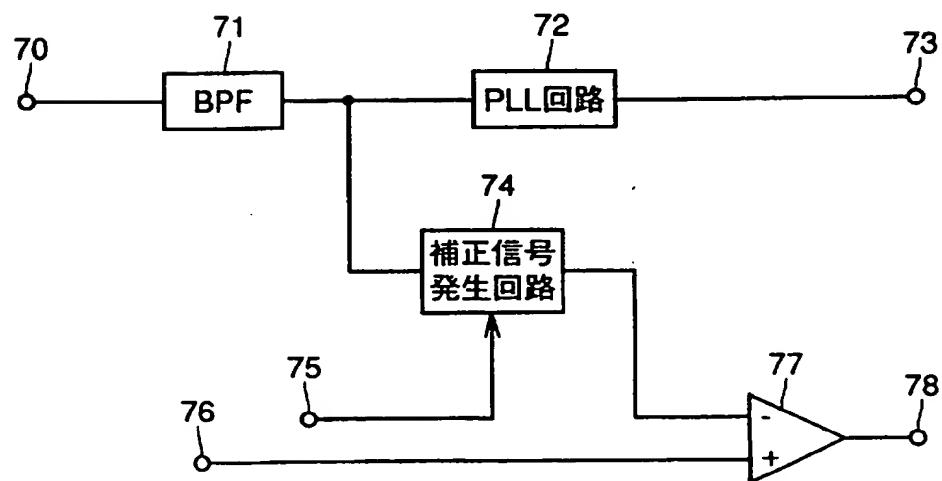


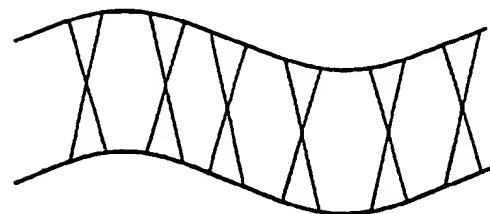
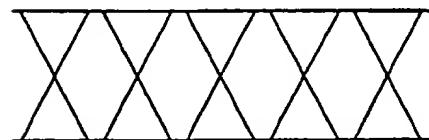
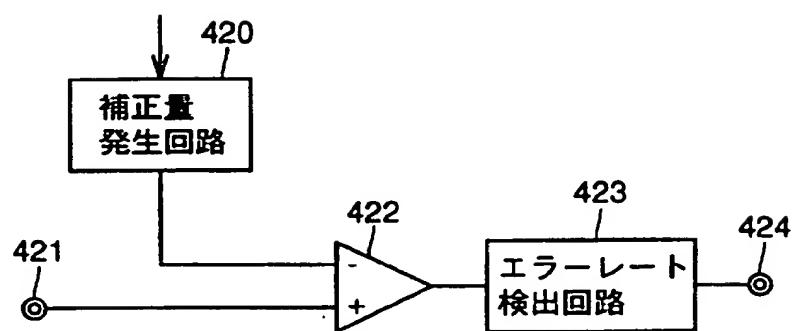
FIG.64A*FIG.64B**FIG.64C**FIG.65*

FIG. 66

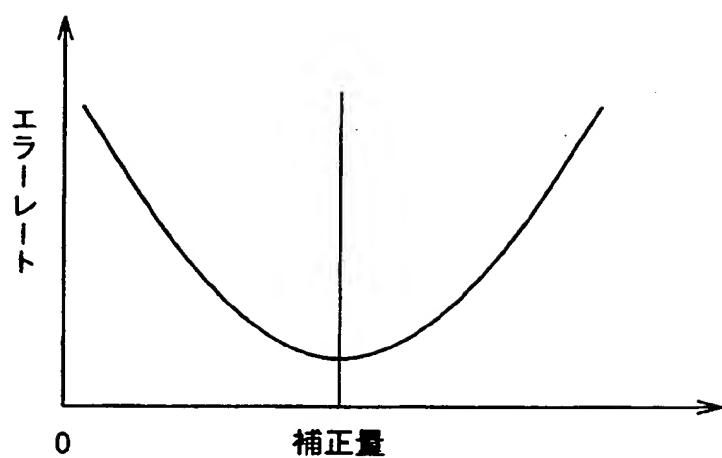


FIG.67

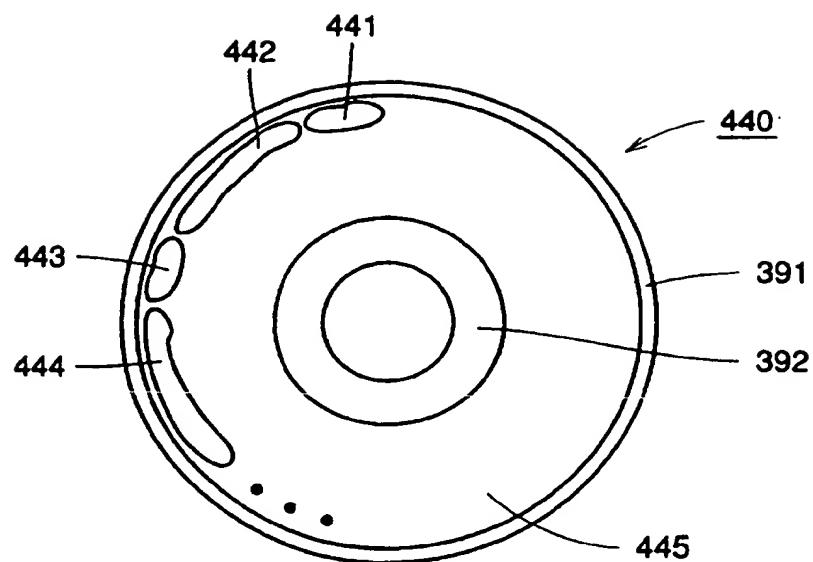


FIG.68

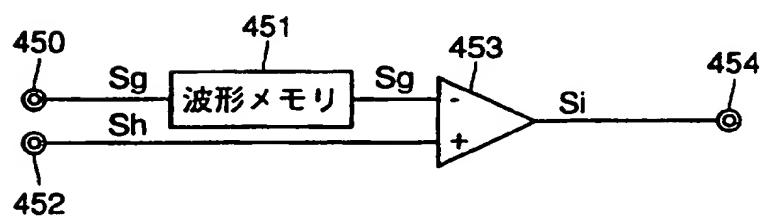


FIG.69A



FIG.69B

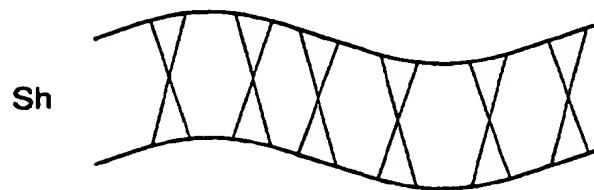


FIG.69C

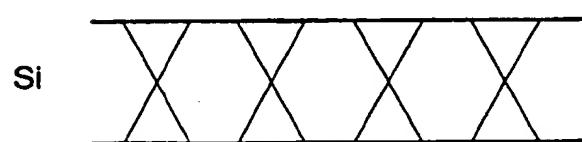


FIG.70

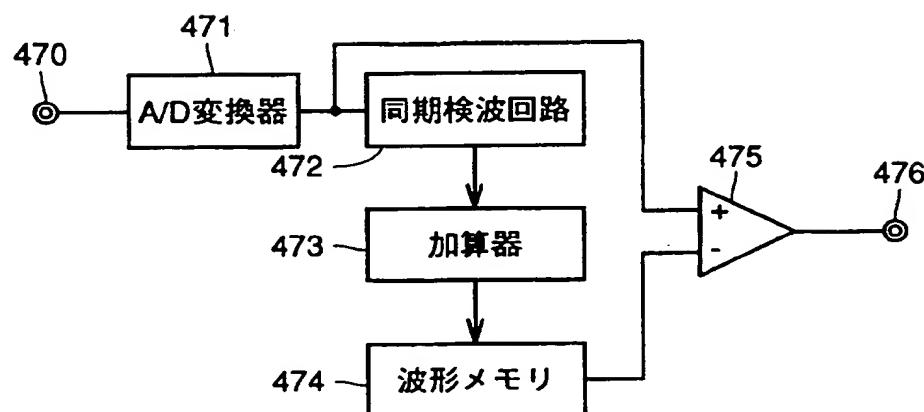


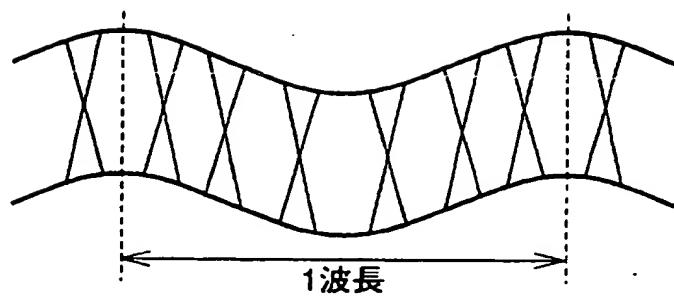
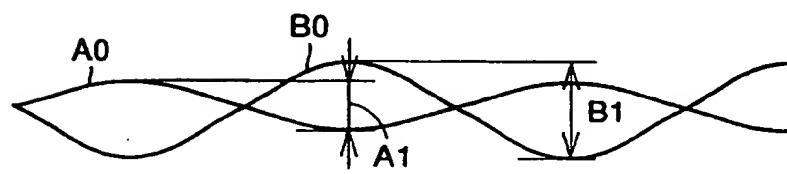
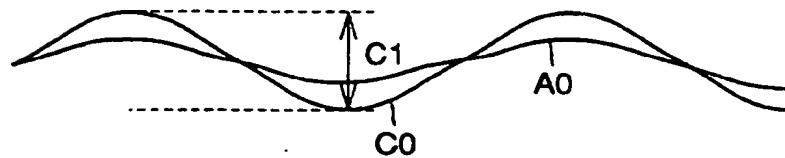
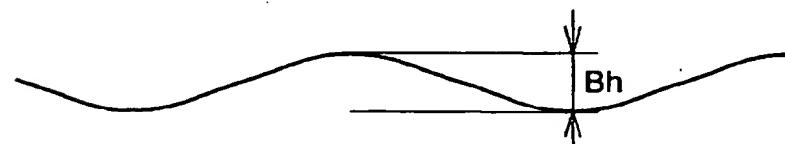
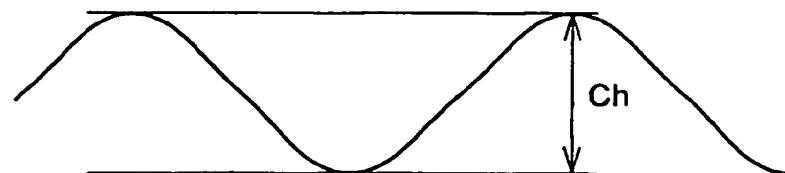
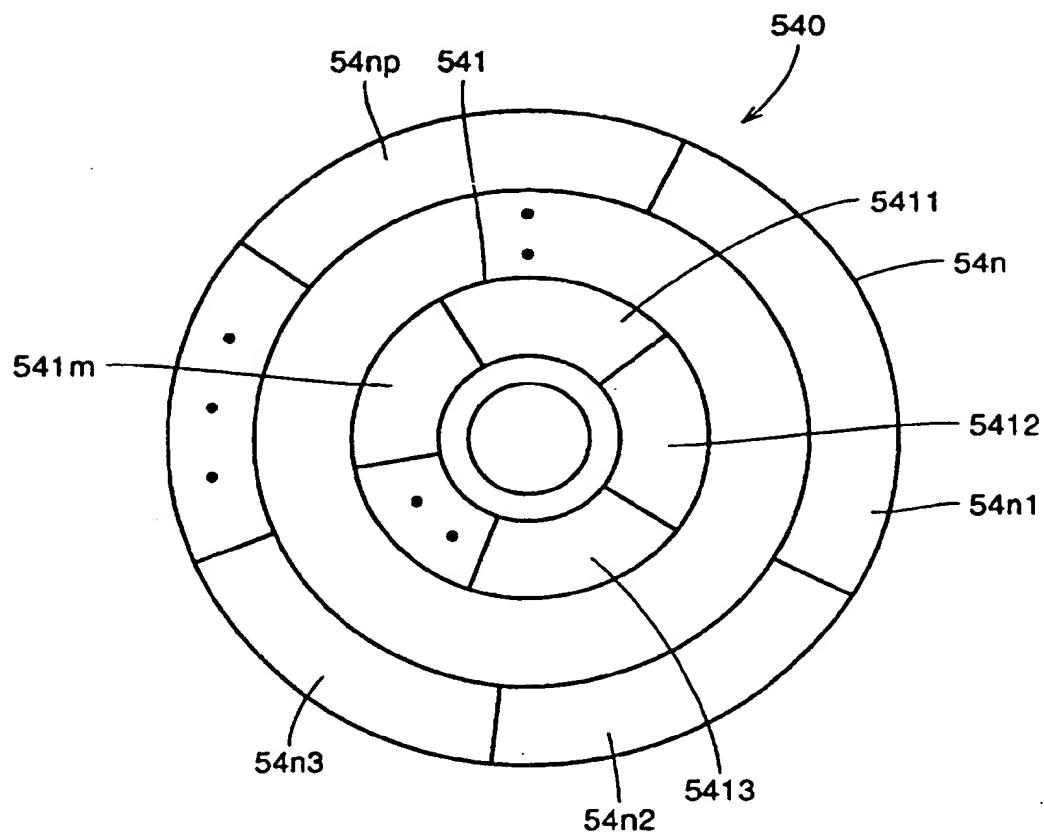
FIG.71**FIG.72A****FIG.72B****FIG.72C****FIG.72D**

FIG.73



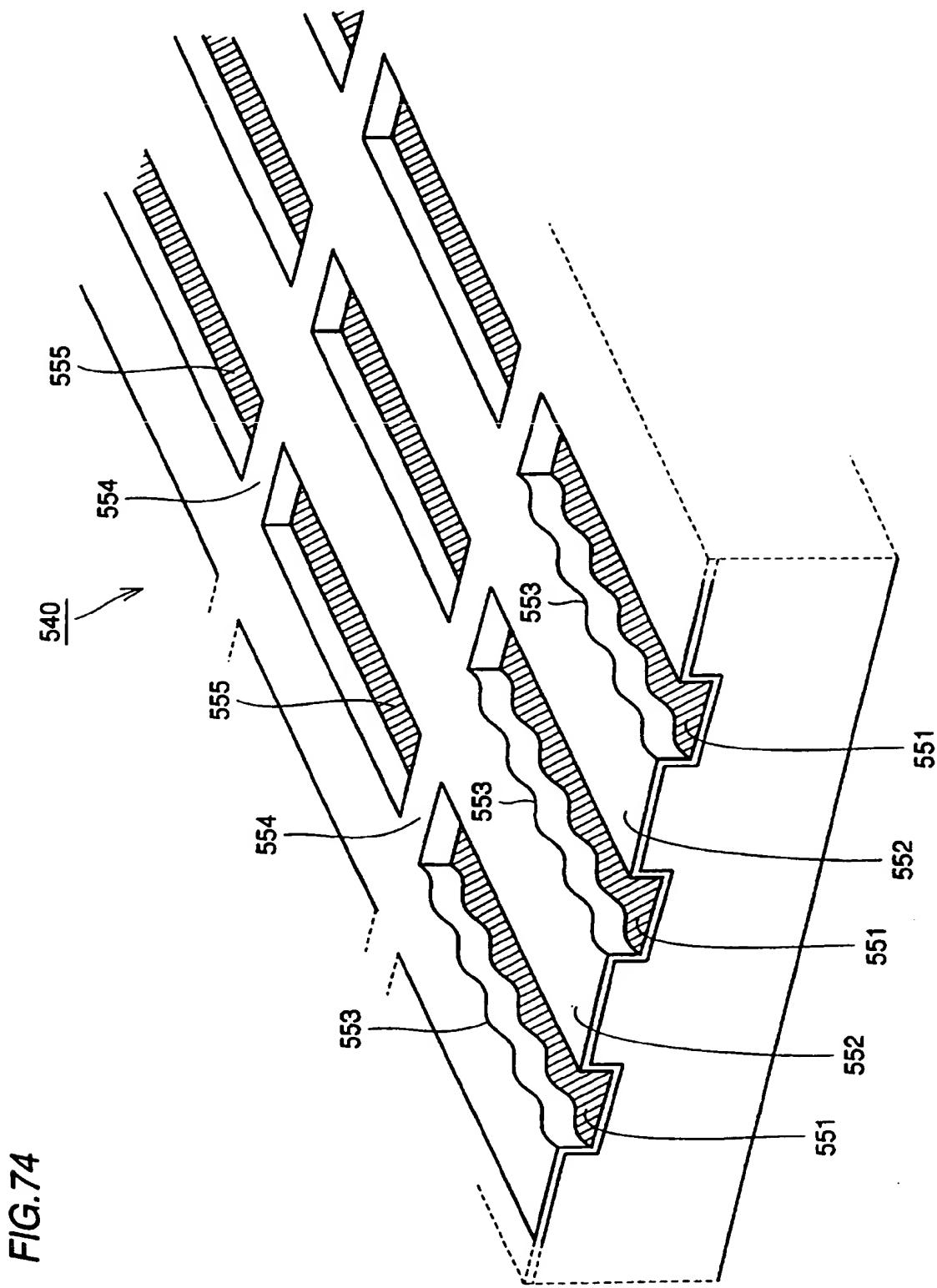
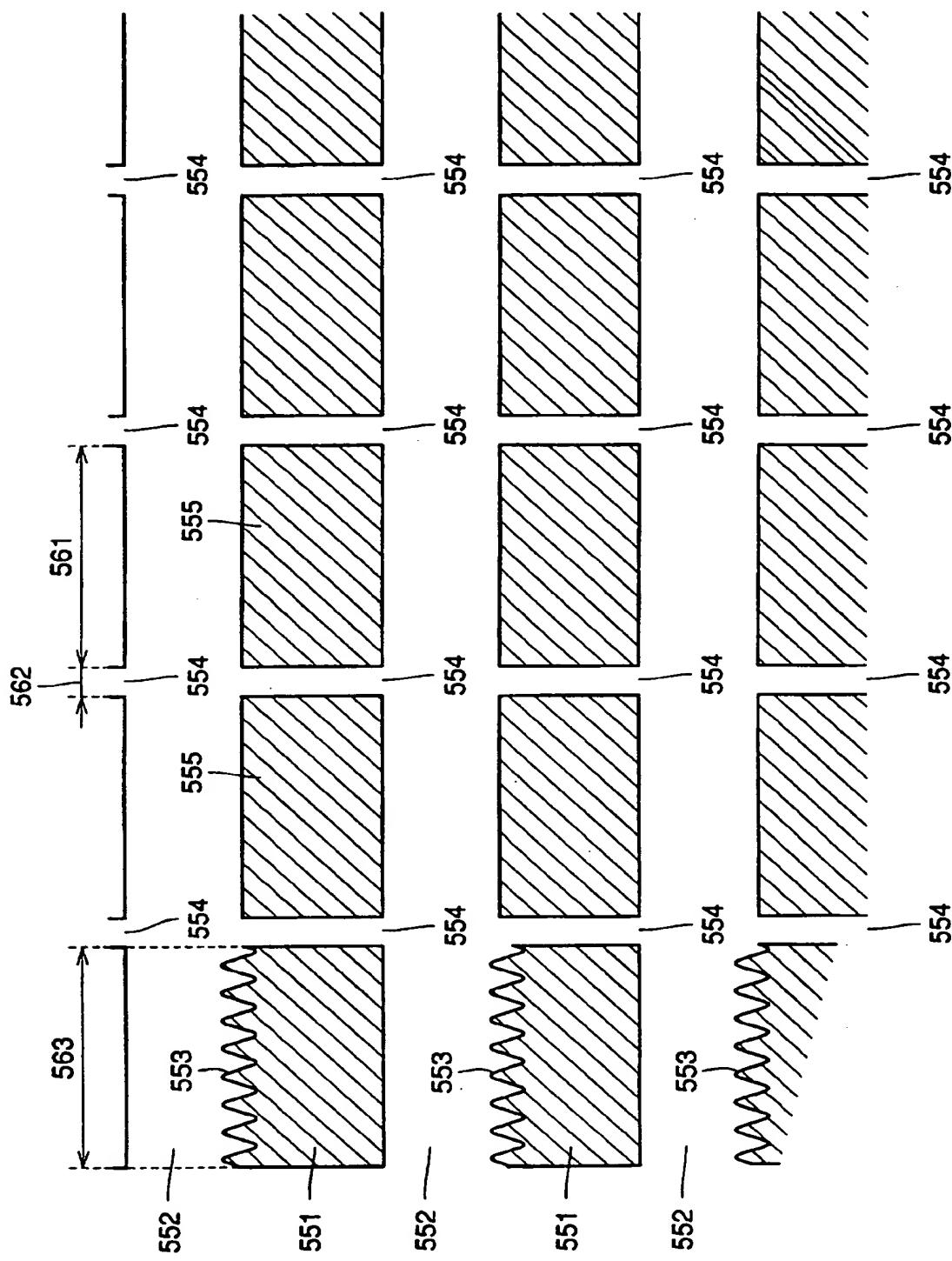


FIG. 74

FIG. 75



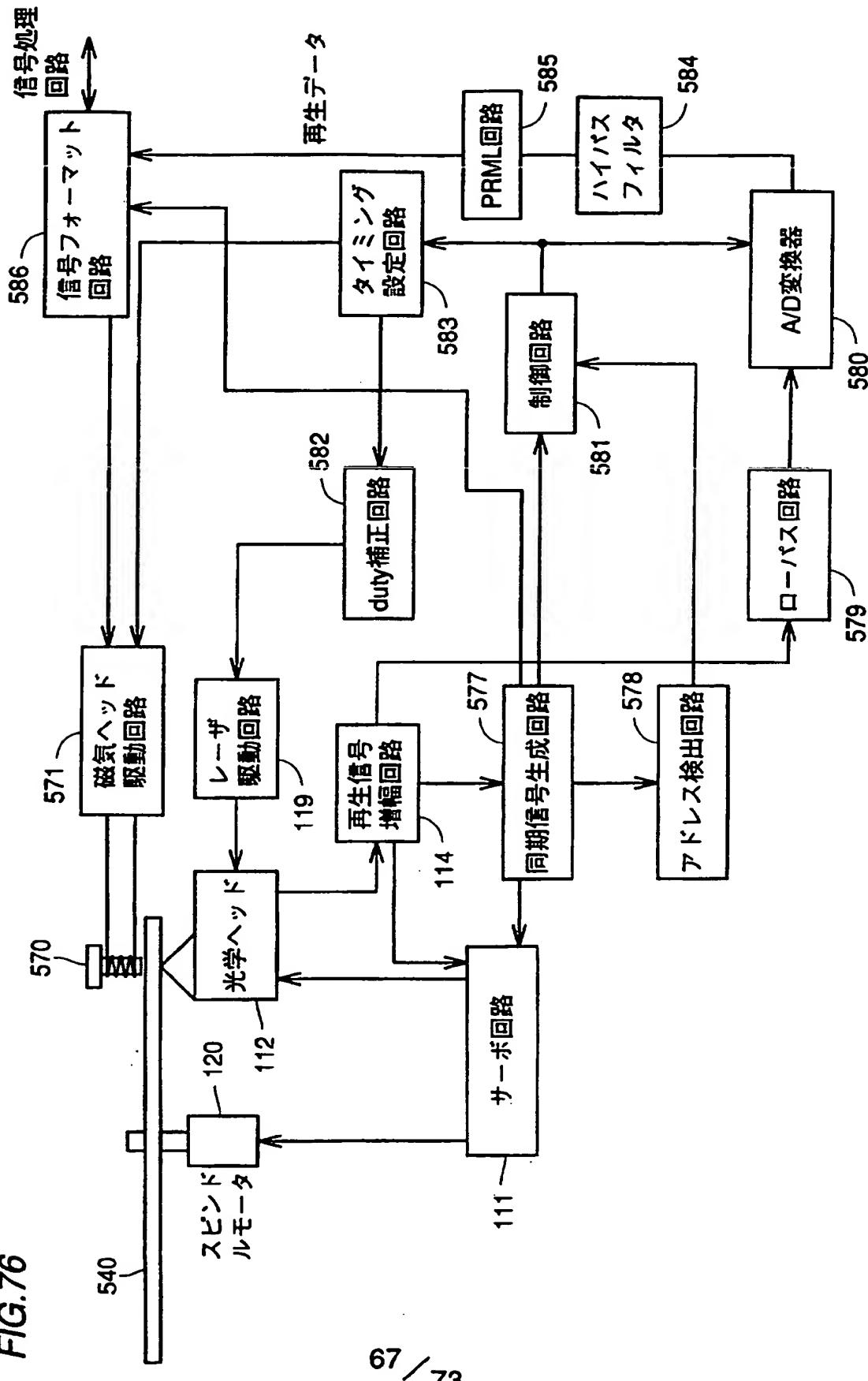
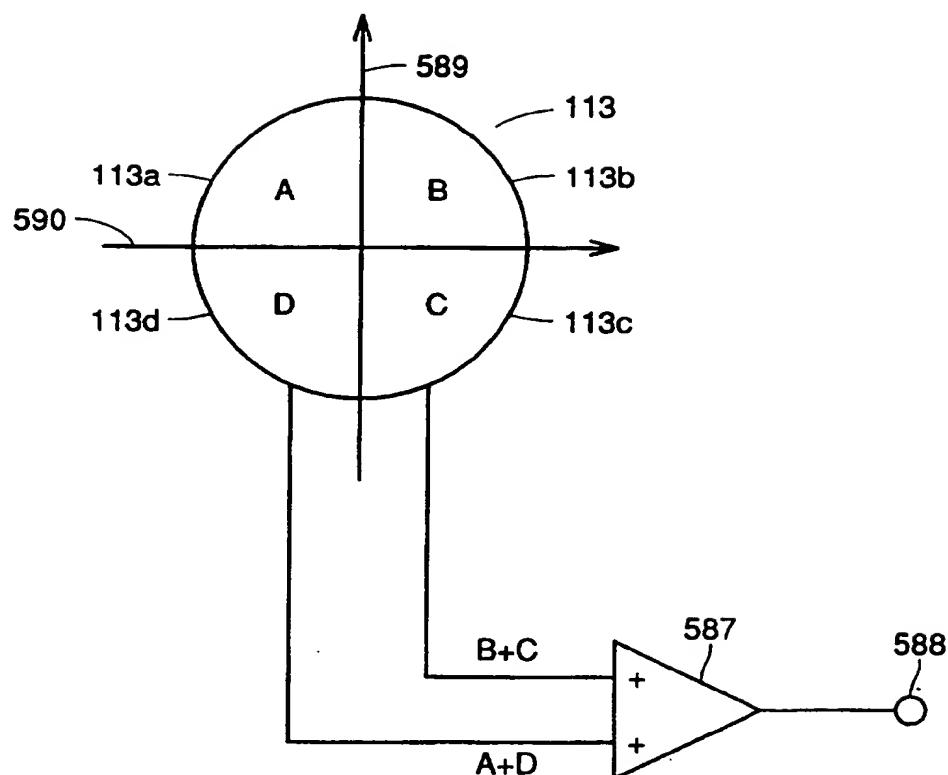


FIG.77



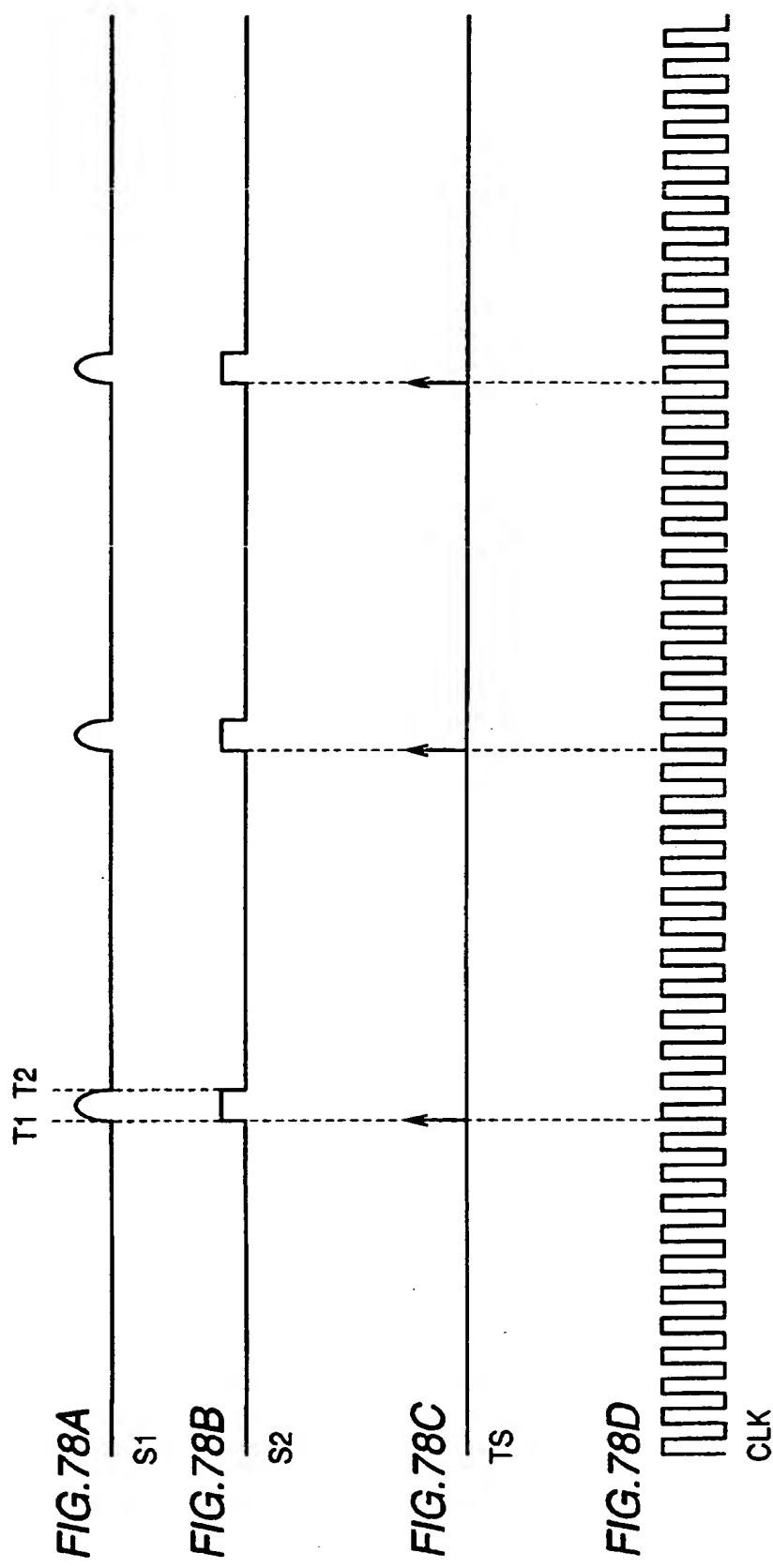


FIG.79

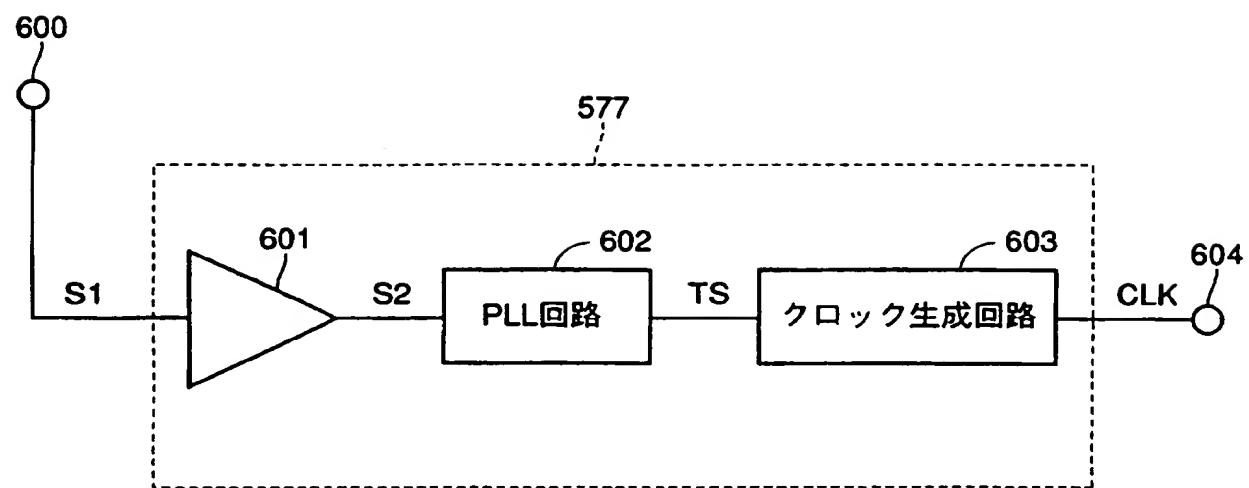


FIG.80A

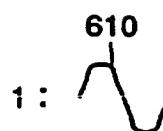


FIG.80B

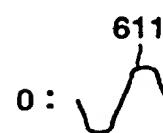


FIG.80C

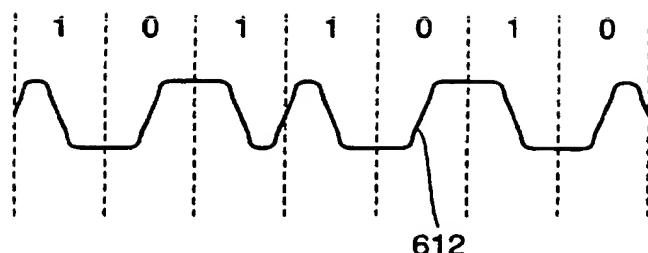


FIG.81A



FIG.81B



FIG.82

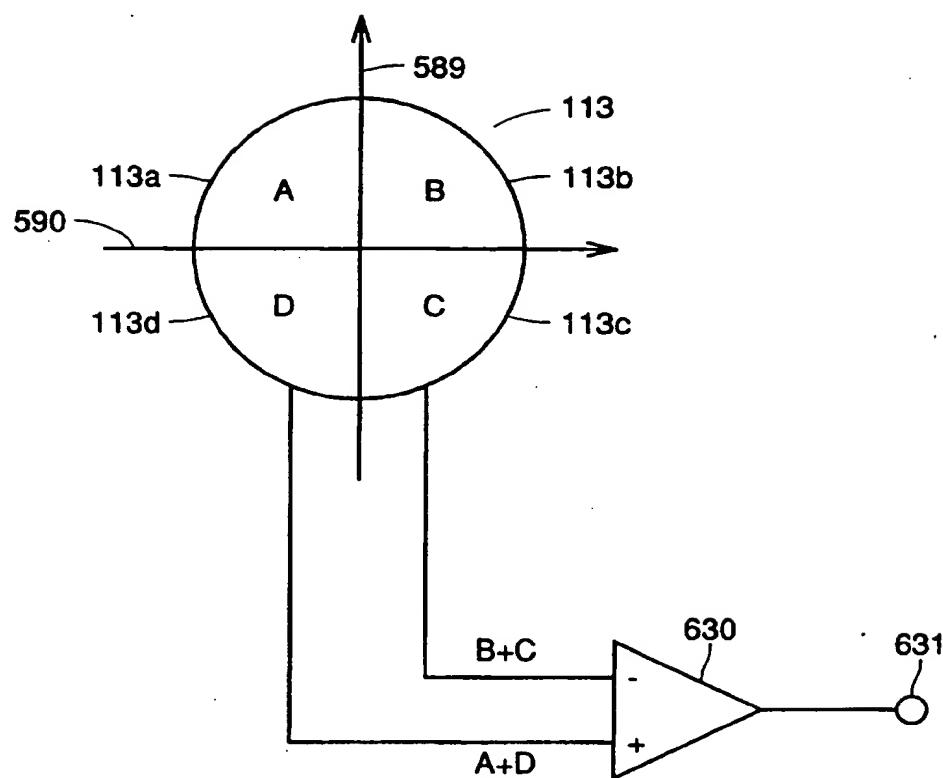


FIG.83

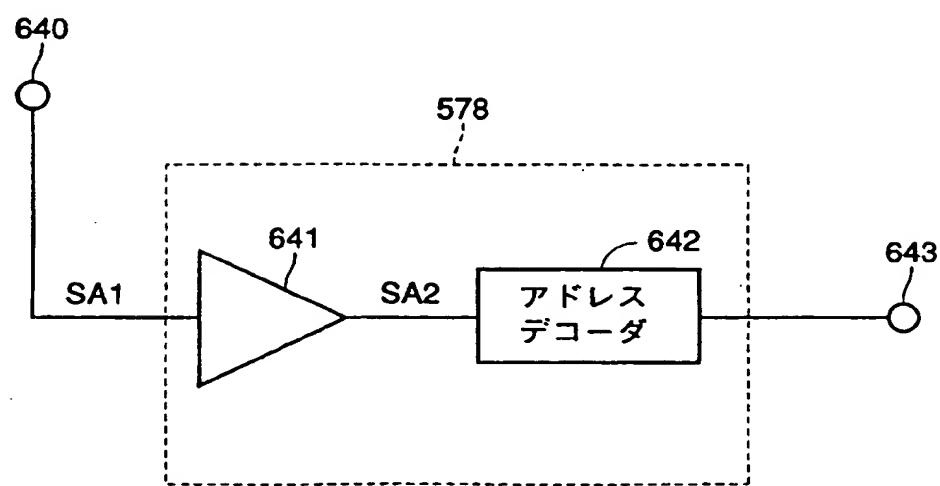
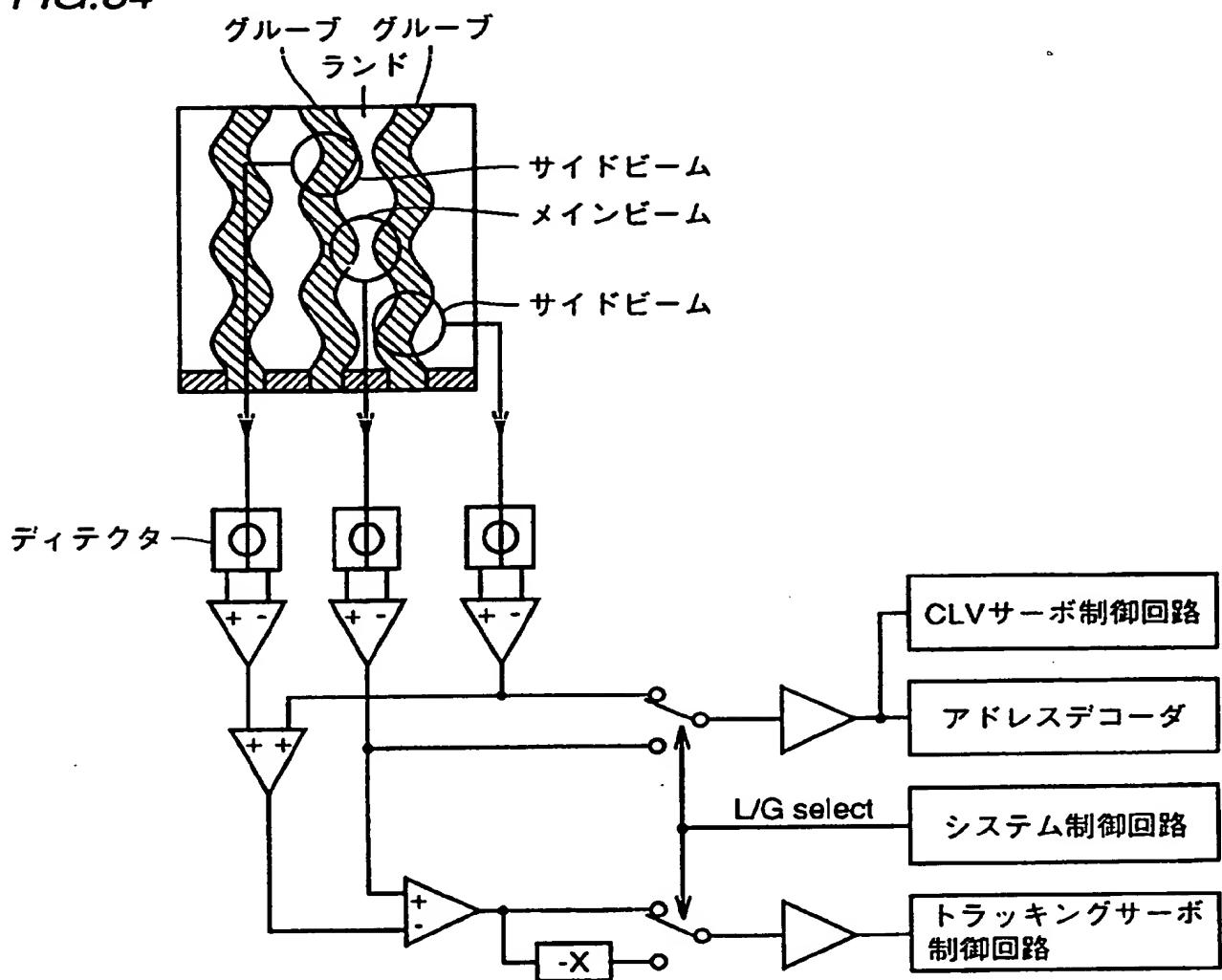


FIG.84



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTERInt. Cl⁶ G11B7/007, G11B7/09, G11B7/24, G11B11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G11B7/007, G11B7/09, G11B7/24, G11B11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1955 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-243468, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), September 2, 1994 (02. 09. 94) (Family: none)	1, 6, 7
Y		3, 8, 10, 13
X	JP, 5-314538, A (Sharp Corp.), November 26, 1993 (26. 11. 93) (Family: none)	2, 15, 17
Y		1, 5, 20, 21
X	JP, 2-68721, A (Sharp Corp.), March 8, 1990 (08. 03. 90) (Family: none)	4 8, 11, 14, 16
Y		
X	JP, 7-210873, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), August 11, 1995 (11. 08. 95) (Family: none)	9 5, 8, 10, 20, 21
Y		
X	JP, 4-184729, A (Seiko Epson Corp.), July 1, 1992 (01. 07. 92) (Family: none)	12 13, 14
Y		
X	JP, 7-73508, A (NEC Corp.), March 17, 1995 (17. 03. 95) (Family: none)	19 3, 5
Y		

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
August 12, 1997 (12. 08. 97)Date of mailing of the international search report
September 2, 1997 (02. 09. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/02442

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))
 Int. Cl' G11B 7/007, G11B 7/09
 G11B 7/24, G11B 11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))
 Int. Cl' G11B 7/007, G11B 7/09
 G11B 7/24, G11B 11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1955-1997年

日本国公開実用新案公報 1971-1997年

日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 6-243468, A (松下電器産業株式会社) 2. 9月. 1994 (02. 09. 94) (ファミリーなし)	1, 6, 7 3, 8, 10, 13
X Y	J P, 5-314538, A (シャープ株式会社) 26. 11月. 1993 (26. 11. 93) (ファミリーなし)	2, 15, 17 1, 5, 20, 21
X Y	J P, 2-687221, A (シャープ株式会社) 8. 3月. 1990 (08. 03. 90) (ファミリーなし)	4 8, 11, 14, 16

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 08. 97

国際調査報告の発送日

02.09.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

川寄 健

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/02442

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	JP, 7-210873, A (松下電器産業株式会社) 11. 8月. 1995	9
Y	(11. 08. 95) (ファミリーなし)	5, 8, 10, 20, 21
X	JP, 4-184729, A (セイコーエプソン株式会社) 1. 7月. 1992	12
Y	(01. 07. 92) (ファミリーなし)	13, 14
X	JP, 7-73508, A (日本電気株式会社) 17. 3月. 1995	19
Y	(17. 03. 95) (ファミリーなし)	3, 5